日本水產學會誌

第十九卷　第一號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 19, No. 1, 1953

目　次

昭和二十八年
日本水產學會
The Japanese Society of Scientific Fisheries
TOKYO

CONTENTS

Comparative Studies on the Stomachal Plates and Crystalline Style—I. Structure of the Stomachal Plates of *Dolabella scapula*

Takashi HIBIYA, Eiji IWAI and Yoshiro HASHIMOTO
(Faculty of Agriculture, Tokyo University)

The stomachal plates are found in many opisthobranchs[1)-6)] at a definite portion of their alimentary canals and there are marked differences in shape and physiological nature according to the species. Recently, we reported the presence of extracellular enzymes in the plates of *Dolabella* and pointed out the important roles played by the plates in previous paper[7)].

As no detailed observation has yet been performed on the structure of the plates in any opisthobranch, some morphological studies were carried out on the plates of *Dolabella*.

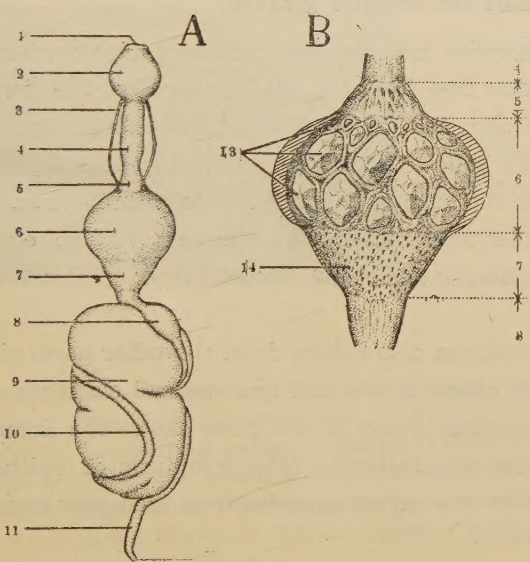


Fig. 1. Digestive organs of *Dolabella scapula*
A. Dorsal view.
B. Inside of gizzard (opened dorsally)
1, mouth ; 2, buccal mass ; 3, salivary gland 4, oesophagus ; 5, crop ; 6, anterior gizzard ; 7, posterior gizzard ; 8, stomach ; 9, mid-gut gland ; 10, intestine ; 11, rectum ; 12, anus ; 13, stomachal plates ; 14, spines.

I Macroscopic observation.

The stomachal plates or gastric teeth exist in the anterior gizzard, consisting of large and medium sized teeth like the corn grains and small teeth like the sickle blades. These teeth are closely situated with each other and fill up the anterior gizzard cavity. The small teeth stand in a ring at the anterior part of the gizzard.

The plates are generally dark amber-coloured, but the lower part is slightly lighter. In axial part, there is a thick iridescent column. An individual contains usually 18 plates and sometimes 17 or 19, of which 6 or 7 are the small teeth.

Received March 7, 1952.

II Microscopic examination

The teeth are composed of congregations of very fine and long pillars. In the iridescent columnar part, the pillars are relatively thick and distinctly comparted and regularly arranged, whereas they are very narrow and undulated in the marginal part of the plates. In the boundaries of pillars of plate margin, several droplet-like lacunae are scattered, which seem to be the incorporated fragments of secreting cells, and several longitudinal small canals are also observed.

It is notable that marked horizontal stripes run parallel with bottom line in the longitudinal section and nearly concentric circular stripes like the grain of wood are seen in the transverse section. Differing from the latter, the former stripes are composed of two or three closely situated small stripes and these compound stripes are arranged in nearly equal distance. In the margin, the stripes are very distinct, but not obvious in the axial part. These stripes may presumably suggest the physiological periodicity in the formation of the plate. The lower half of the axial part is difficult stainable, whereas another part of tooth is easily stained by haematoxylin and eosin.

III Epithelium of the anterior gizzard.

Histologically, remarkable differences are observed between the epithelium attaching to the axial column and that free from the plate. Namely, the former lacks following characteristics, such as remarkable folds, cuticular border on upper surface, scattered goblet cells, simple hollow or tubular glands and others present in the latter. The epithelium under the column is formed histologically from the serous glandular cells, which are taller and thicker than the cells of the epithelium free from the plate and have globular nuclei and accumulation of secretes on the upper surfaces.

The connective tissue under the column also differs from the other parts of the gizzard. The tissue consists of more coarse fibres and has less cell elements.

The epithelium wrapping the marginal region of the plate shows the intermediate structure of above mentioned two epitheliums. The cytoplasm of epithelial cell is well stained by eosin and shows the active secretion from the upper surface. The nucleus lies near the bottom.

Outer the connective tissue layer, muscles develop well, especially the circular muscular layer.

IV Formation of the spine.

In the posterior gizzard there are many small spines similar to the small gastric teeth of the anterior gizzard. We were able to select the spines in various stages of formation. The figures of the spine formation from epithelium may

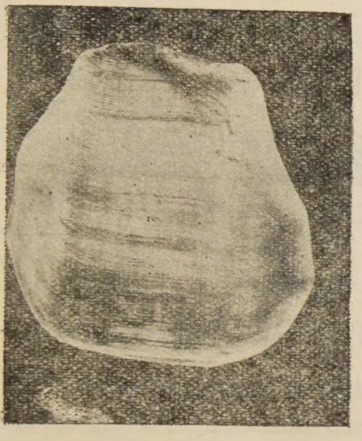


Fig 1.

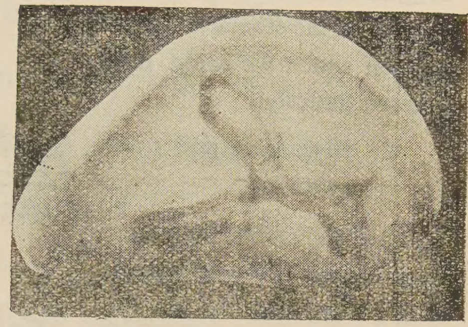


Fig 3.

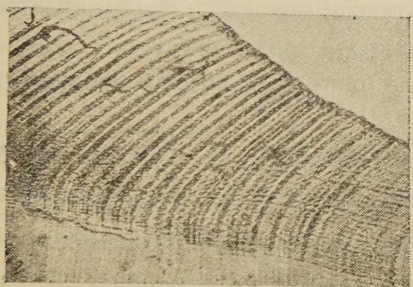


Fig 2.

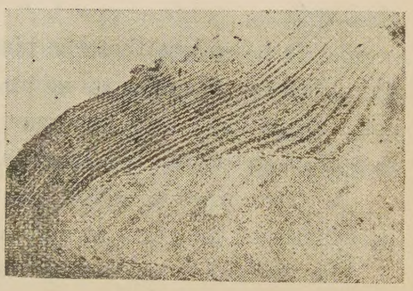


Fig 4.

Fig 1. Stomachal plate of *Dolabella scapula.* (×5)
Fig 2. The same: the basal view. (×5)
Fig 3. Longitudinal section of stomachal plate. (×25)
Fig 4. Transverse section of stomachal plate. (×25)
Fig 5. Epithelium of anterior gizzard attaching to the axial column of stomachal plate. (×150)

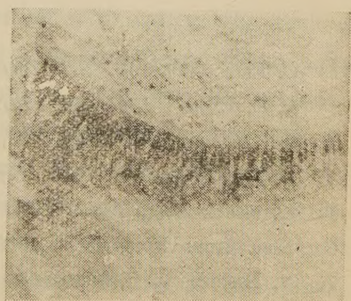


Fig 5.

suggest the developmental process of the stomachal plates, on which we could not observe directly.



Fig. 2. Three stages of spine formation in the posterior gizzard.
1, spine; 2, epithelium; 3, connective tissue.

V Discussion and summary

1. The stomachal plate is composed of very fine and long pillars and has a thick iridescent column in its axial part. The marginal part differs from the column remarkably in its tissue and structure. Among the epitheliums attaching to the two portions of the plate, corresponding difference are observed.

2. It is evident that the plates are secreted and formed by the gizzard epithelium, judging from the structure of plate and epithelium and the process of the spine formation. This fact may suggest the powerful possibility of the incorporation of enzymes into the plate in its formation.

3. Two types of stripes are observed in the plate, which may indicate the periodicity of the plate formation.

The authors wish to express here their gratitude to Dr. Is. Taki and Dr. S. Arasaki for their kind advices. Our thanks also due to Mr. Y. Takemura for the preparation of microscopic photographs.

References

1) C. Elliot; *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo* **35**. Art. 1 (1913).
2) E. C. Eales; *Liverpool Mar. Biol. Comm. Memoirs* **24**, (1921).
3) S. Hirase; *Zool. Mag.*, **35**, nos. 417–422 (1923) (in Japanese).
4) K. Baba; *J. Dept. Agr. Kyûshû Imp. Univ.*, **5**, 1 (1935).
5) K. Baba; *Zool. Mag.*, **49**, 247 (1937) (in Japanese).
6) Biol. Imp. Household; *Opisthobranchia of Sagami Bay. Tokyo* (1949).
7) Y. Hashimoto, S. Matsumoto and T. Hibiya; *Bull. Jap. Soc. Fish.*, **17**, 41 (1951).

Comparative Studies on the Stomachal Plates and Crystalline Style—Ⅲ. Chemical Cons ituents of the Stomachal Plates of *Dolabella scapula*

Yoshiro HASHIMOTO and Takashi HIBIYA
(Faculty of Agriculture, Tokyo University)

The stomachal plates of *Dolabella* are hard and do not dissolve in water. If dried, they become hard brown mass just like crude gelatin, which swells again to the original shape in water.

The insolubility in drastic reagents, such as cold concentrated mineral acids and hot 50 % potassium hydroxide, shows that the main component of the plates differs apparently from albuminoids, to which belongs conchiolin[1] found in the shell of molluscs. They dissolve only in boiling concentrated hydrochloric acid, yielding powerful reducing substance. These characters may show the structural component consists of chitin.

1. Preparation of chitin from the plates.

15 g. of the air-dried plates washed thoroughly with water and then diluted hydrochloric acid, was extracted with boiling 10 % potassium hydroxide repeatedly until the biuret reaction becomes negative. After washing with water, the residue was decoloured by potassium permanganate and dried with alcohol and ether. 4.5 g of white chitin was obtained. The ash content was only 0.14 %, and the nitrogen 6.17 % which accords well with the results obtained on chitins from various sources.

To confirm the chitin more sufficiently, glucosamine hydrochloride was isolated and identified. Substance above obtained, was dissolved in boiling concentrated hydrochloric acid and then the mixture was adjusted to 20 % hydrochloric acid concentration by addition of water. After refluxing on water bath for five hours, the mixture was condensed in vacuo at 40°C. Much crystalline was obtained and recrystallized with 70 % alcohol twice. Finally, it was dissolved in small amount of water and recrystallized by addition of alcohol.

The aqueous solution reduces Fehling's solution and evolves ammonia when boiled with caustic alkali solution. Nitrogen and chlorine were analyzed as follows.

Received March 7, 1952.

d-glucosamine hydrochloride N% CI%

$C_6H_{14}O_5NCl$ Cal. 6.50 16.45

Found. 6.44, 6.31 16.97, 16.77

$[\alpha]^{20}_{d}=+72.09$ (after 24 hrs.)

From these results, it may be concluded that the crystals are glucosamine hydrochloride.

2. Analysis of the plates.

Analysis was undertaken on the air-dried plates (moisture 10.9 %) and the result is shown in Table 1. The weight of the plates obtained from a individual was about 4 g..

Table. 1 The stomachal plates of *Dolabella*

%	Moisture	Cr. Fat	Total-N	Chitin	Cr. Ash	$CaCO_3$	Others
Live material	80.15	0.03	1.79	7.31	1.55	0.31	10.96
Dried 〃	0	0.13	9.01	35.83	7.80	1.74	55.24

Chitin was determined after the method applied to the outer skin of insects by Campbell[2] and the procedure adopted in A.O.A.C. for determination of crude fibre.

The item "others" shows the per cent of the substances other than crude fat, crude ash and chitin. It seems to be composed mainly of protein, considering the nitrogen content of it (about 12 %) and the following fact. The water extract of the live plates shows protein reactions and gives much white proteinous precipitates when boiled or saturated with ammonium sulphate.

Thus, the plates are mainly composed of protein, chitin and mineral matters.

The iridescence of the axial part remains even after treating with diluted hydroxide and potassium permaganate.

3. Spines of the posterior gizzard.

The spines were tested only qualitatively and seemed to be mainly composed of protein and chitin, just like the plate. Namely, the water extract behaved similary with that of the plates and they dissolve only in hot concentrated hydrochloric acid, yielding the powerful reducing substance.

4. Discussion

The structural component of the stomachal plates of *Dolabella* was confirmed to be chitin and differs apparently from the crystalline style, which has been considered as protein of globulin nature by Yonge[3] and mucin or chondrin by Berkeley[4]. In our study, it is clear that the style contains no chitin.

In their chemical and biological natures, the plates resemble rather to the ga-

stric shield of lamellibranchs. The gastric shield is an accessory of stomach and secreted by an epithelium like the plates [4) 5)]. Moreover, the stomachal plate epithelium [5)] bears a remarkable resemblance to the gastric shield epithelium, which was described by Yonge [4)] in *Mya*. The structural component was proved to be chitin by Berkeley [6)] and the authors.

Here, we assumed that the plates are ***analogous*** to the crystalline style in the function and in the presence of extracellular enzmes and ***homologous*** to the gastric shield in the origin and chemical natures. If this assumption is correct, the presence of crystalline style might be expected also in *Dolabella*, which has not yet been found. On these respects, the authors will report in next article.

The authors wish to express here their gratitude to Mr. S. Matsumoto for his technical assistances.

References

1) F. Friza, Biochem. Z., **246**, 28 (1932)

2) F. L. Campbell, *Ann Entomol. Soc. Am.*, **22**, 401 (1929)

3) C. M. Yonge, *Nature* **125**, 444 (1930)

4) T. Hibiya, E. Iwai and Y. Hashimoto, *Bull. Jap. Soc. Fish.*, 19, 1 (1953)

5) C. M. Yonge, *Brit. J. Exp. Biol.* **1**, 15 (1923)

6) C. Berkeley, *Biol. Bull.*, **68**, 107 (1935)

底層曳網模型実験

小池篤
（東京水産大学）

Model Experiments on a Teiso-Hikiami (Trawl Net)

Atsushi KOIKE

A trawl net (Fig. 1, 2, 3) being used in a few meters about the sea bottom is studied by the model experiment and the form of net and the water resistance acting on net are observed in case the dragging speed and the span are varied. (Fig. 4, 5, 6, 7).

従来の底曳網に工夫を凝らして，海底より或る一定の距離を常に離れて曳網し得る曳網を製作せんとする事は屢々求められて来た所であつたが，未だ実現する迄には到つていない。

そこで，玆ではそれの目的に適うかと思われる様な模型漁具を試作して実験を行つて見た。（図並びに表では模型網を実物網に換算したものを示す）今この様な曳網を仮りに底層曳網と呼んでおく。実験に用いた網は第1図に示す様なもので，これを二艘曳とし第2図に示す様な拡網板を取付け，手木には下にスキーを取付け，（第3図）曳網中の沈降力を支持さすと同時に海底をスムースに曳き得る様にして見た。

模型網は田内博士[1]の比較法則に従つて，次の様な順序で作つた。

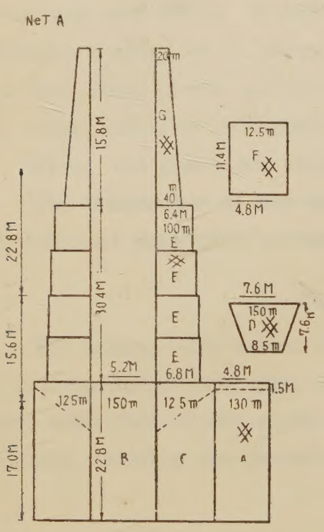


Fig. 1 Constaction of net A (M=Meter, m=number of mesh)
Diameter of cord: 1.56mm.
Size of mesh: 7.6cm.

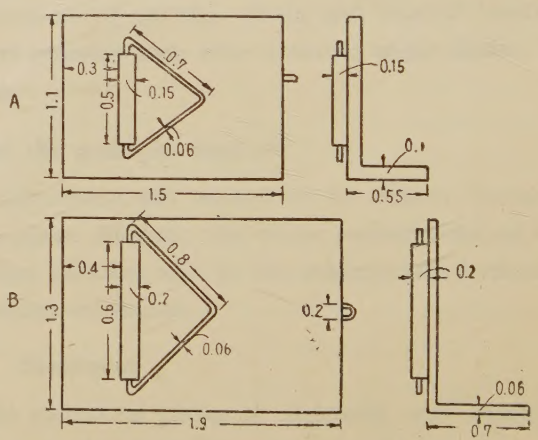


Fig. 2 Constaction of Otter-board (size in meter).

1) 模型網の寸法 (λ') は実物網の寸法 (λ'') の $\frac{1}{100}$ とした。従つて模型網の網地の長さ，幅及び総て

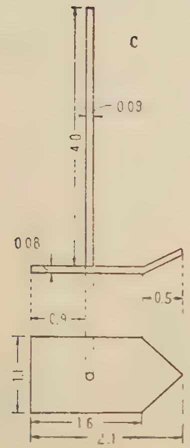


Fig. 3 Pole on skid. (size in meter)

の網類の長さは皆此の縮尺通りにした。

2）模型網の網地には全て絹絲を用い，その太さ（D'）及び網目の大きさ（L'）は実物網と相対応するどの部分に於いても夫々実物網の網絲の太さ（D''）及び網目の大きさ（L''）との比が

$$\frac{L'}{L''}=\frac{D'}{D''}=0.212$$ となる様に定めた。

3）模型網及び実物網の網絲の比重は，夫々絹絲（ρ'）は 1.25，棉糸（ρ''）は 1.39 で網目の大きさの比は 0.212 であるから模型網に於ける流速（V'）は実物網に於ける流速（V''）の $\sqrt{L'/L''\times(\rho'-1)/(\rho''-1)}=\sqrt{0.212\times(1.25-1)/(1.39-1)}=0.369$

4）模型網に使用する綱類の太さは，模型及び実物の綱類の太さ及び比重が夫々（d'），（d''）及び（ρ'_1），（ρ''_1）であるとき $d''=\sqrt{\lambda' V'^2(\rho''_1-1)/\lambda'' V''^2(\rho'_1-1)}\cdot d''$ とする。実物網の綱類は全てマニラロープを用い，模型網では棉糸を用いたからマニラ麻綱の比重（ρ''_1）を 1.43 とおいて $d'=\sqrt{\frac{1}{100}(0.369V'')^2 0.43/V''(0.39)}\cdot d''=3.88\times10^{-2}\alpha''$ とする。

5）模型網及び実物網の浮子の浮力及び沈子の沈降力を夫々（F'），（F''）とし $F'=\left(\frac{\lambda'}{\lambda''}\right)^2\times\left(\frac{V'}{V''}\right)^2=1.36\times10^{-5}$ とする。又曳綱にかかる張力も上式に従ふので，模型網の抵抗 1g は実物網に於いては 7.35×10^{-2} ton に相当する。

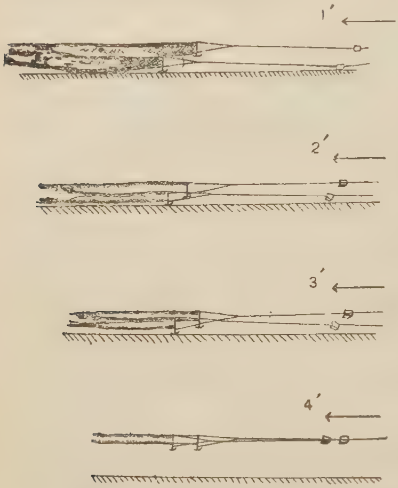
実験に於いては此の模型網を水中に据えて曳綱の端を固定し，これに種々の流れを当てゝ，1）両船間隔：30，40，50 m. 2）曳綱の長さ：60，70，80，100 及び 110 m. 3）沈子 A（水中重量：112.6 kg）と浮子 A（浮力：28.2 kg）又は沈子 B（水中重量：79.0 kg）と浮子 B（浮力：24.9 kg）. 4）網の構造：A 又は B（B は第1図の網 A の返しの部分を取去り袋網の長さを 16.1 m に短縮したもの）. 5）拡網板：A（水中重量：116.0 kg）又は B（水中重量：110.0 kg）. 6）スキー：A，B，C（水中重量が夫々 61.8，67.1，126.0 kg）を適当に組合せた第1表に示す8通りの場合について網成り，曳綱にかゝる張力及び拡網板，スキーの開き具合等を観察並びに測定した。

Table 1 Showing variety of the experiment.

Experiment	Net	Otter-board	Pole on skid	Hand rope m	Float	Sinker	Warp m	Span m
A	A	A	A	8×2+20	A	A	60	30 40
B	A	A	B	10×2+10	A	A	60	30 40
C	A	B	B	10×2+0	A	A	70	30 40
D	A	B	C	10×2+10	A	A	80	30 40 50
E	A	B	C	10×2+20	A	A	80	30 40
							100	40 50
F	A	B	C	10×2+10	A	A	110	40 50
G	A	B	C	10×2+20	B	B	110	40 50
H	B	B	C	10×2+10	B	B	110	40 50

実験の結果，底から一定の高さを保つて網が動くのは上述の8種の内で E と F との場合であることが分つたので，こゝではこの2種について結果の概要を述べる事にする。

1）一般に流速 2 mile（但し 1 mile≒1600 m とする）位より沈子方全部海底より 1 乃至 2 m はなれ，網は一様に扁平で天井網は低くなる（第4図）。



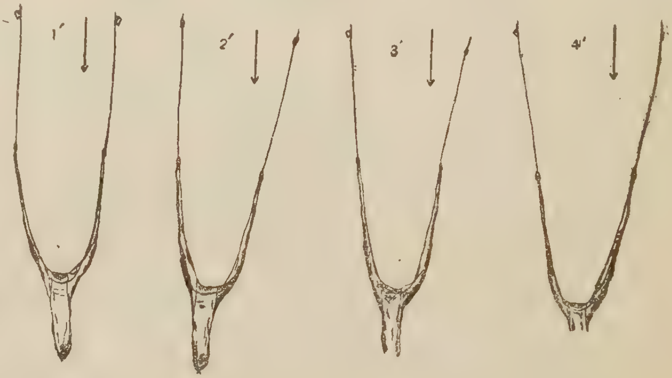


Fig. 4 Form of net. E warp: 80 m, span 30 m in case the velocity of current is 1, 2, 3, 4 mile/hr. (depth 16 m.).

2）曳綱の長さが一定であれば，手木間隔と拡網板間隔とは共に両船間隔にともなつて増減するが，曳綱の張力は両船間隔によつて余り変ることなく，又手木間隔と拡網板間隔とは共に流速にともなつて増減する（第5図）。

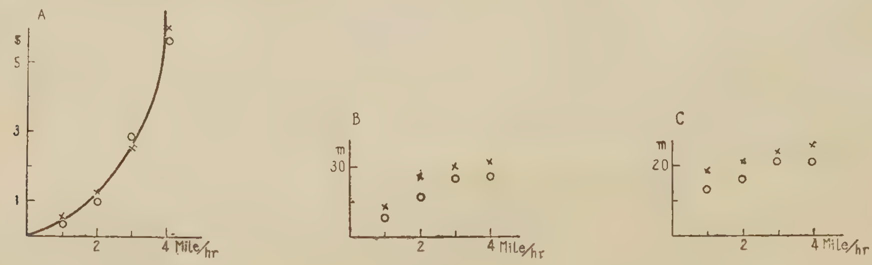


Fig. 5 The tension of warp (A), the interval of a pair of boards (B) and the interval of a pair of poles related to the velocity of current. Warp: 80 m. Span: 30 m(○) and 40 m(×)

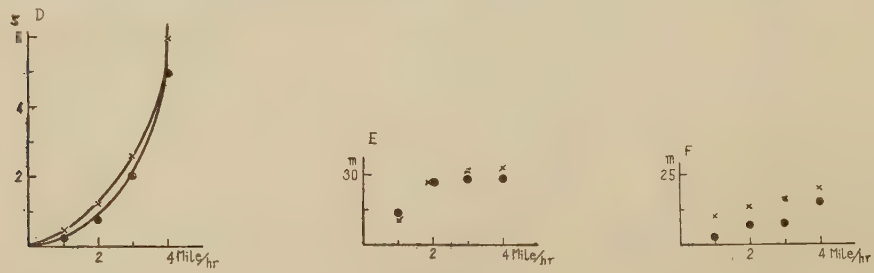


Fig. 6 The tension of warp (D), the interval of a pair of boards (E) and the interval of a pair of poles related to the velocity of current. Span: 40 m. Warp: 80 m.(×) and 100 m.(●)

3）両船間隔が一定であれば，曳綱が長い程拡網板間隔も手木間隔も減り，従つて曳綱の張力も減る（第6図）

4）流速が 3 mile/hr. 位まではスキーは底に落付いておるが，流速がそれ以上になると両船間隔が大きく，曳綱が短い程手木が高く床を離れる（第7図）。

5）流速が 1 mile/hr. から 4 mile/hr. まで増しても網口の高さは半減するに過ぎない（第8図）

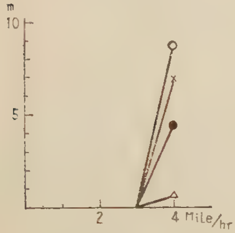


Fig. 7 The rise of skid relate to the velocity of current. Warp: 80 m, Span 30m.（×），40m.（○）; Warp: 100m, Span40 m.（△），50 m.（●）

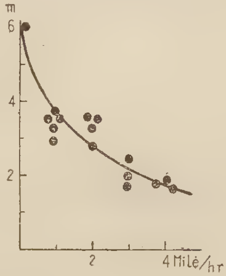


Fig. 8 The vertical size of entrance of net related to the velocity of current.

6）速度 V の流れに網を支えるのに必要な力 R を $R=kV^n$ で表わして，k と n とについて次表の値をえた。

網	曳 綱 m	両船間隔 m	k	n
A	80	30	0.29	1.95
〃	〃	40	0.39	1.79
〃	110	〃	0.29	1.54
〃	〃	50	0.31	1.83
〃	110	40	0.35	1.70
〃	〃	50	0.33	1.72

実験に用いた漁具はスキーを履いた手木と拡網板とを取りつけたために，取扱上色々な支障が予想されるので，この点について更に研究を重ねた上でこれの実用性を論じたいと思う。

終りに本実験を行うに当り御指示頂き且つ御校閲を賜つた田内博士，終始実験に御指導御尽力頂いた本多助教授，井上助手，小倉助手及び石野助手に対し深謝する。

文　　献

1） M. Tauti: A relation between experiments on model and on full scale of fishing net., *Bull. Jap. Soc. Sci. Fis.* 3, 4 (1934).

Note on TAUTI's Estimation of the Loss-Rate of Fish Population in a Fishing Ground

Atusi KOIKE
(Tokyo University of Fisheries)

TAUTI's method of estimation of the loss-rate of fish population in a ground is applied to the monthly catch of mackerel in 25 fishing grounds, and the supposition that any school of mackerel does not visit many grounds in every season is cited and when the supposition is justified with the record of recaptured mackerel in tagged season.

In the Nagasaki Meeting of the Japanese Society of Scientific Fisheries, Dr. M. TAUTI proposed that when the monthly catch can be expressed by $a+b\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)+c\cos\left(\frac{\pi}{3}t+\tau\right)$, the loss-rate, r, of amount of fishes in a fishing ground may be calculated by $\frac{1}{\frac{n}{2}\left[1+(1-f)^n\right]}-f=\frac{k}{12}$ and $r=1-(1-f)^n$ and when the fish lives in the ground for n months, where $k=\frac{2b+4c}{a}$. In the present study, first, the value of the constant a, b, and c is found for the monthly catch of mackerel from 1946 to 1949 in 25 fishing grounds and it is shown that the value of k is nearly equal in any ground as well as in a large region of sea including those many grounds. If every school of mackerel is assumed to travel from one ground to another, then the value of n will be larger in the region than in each ground and accordingly the value of k must be smaller in the region than in each ground because the larger value of ross-rate corresponds to the smaller value of n and k. On the contrary, any school of mackerel is assumed to visit to a few number of grounds, then n and k will be respectively the same in any ground as well as in large region of sea.

Hence, the result of the present study is seemed to follow the later assumption. Then, secondly in the present study, the recorded of recaptured mackerel in the tagged season are analysed and it is shown that each school of mackerel does not visit many grounds in every season (Table 2).

We wish to express here the kindness of guidance and revision by Dr. M. TAUTI. Our thanks are also due to the kindness of Prof. J. IHARA for gathering the data of the monthly catch.

Received February 4, 1952.

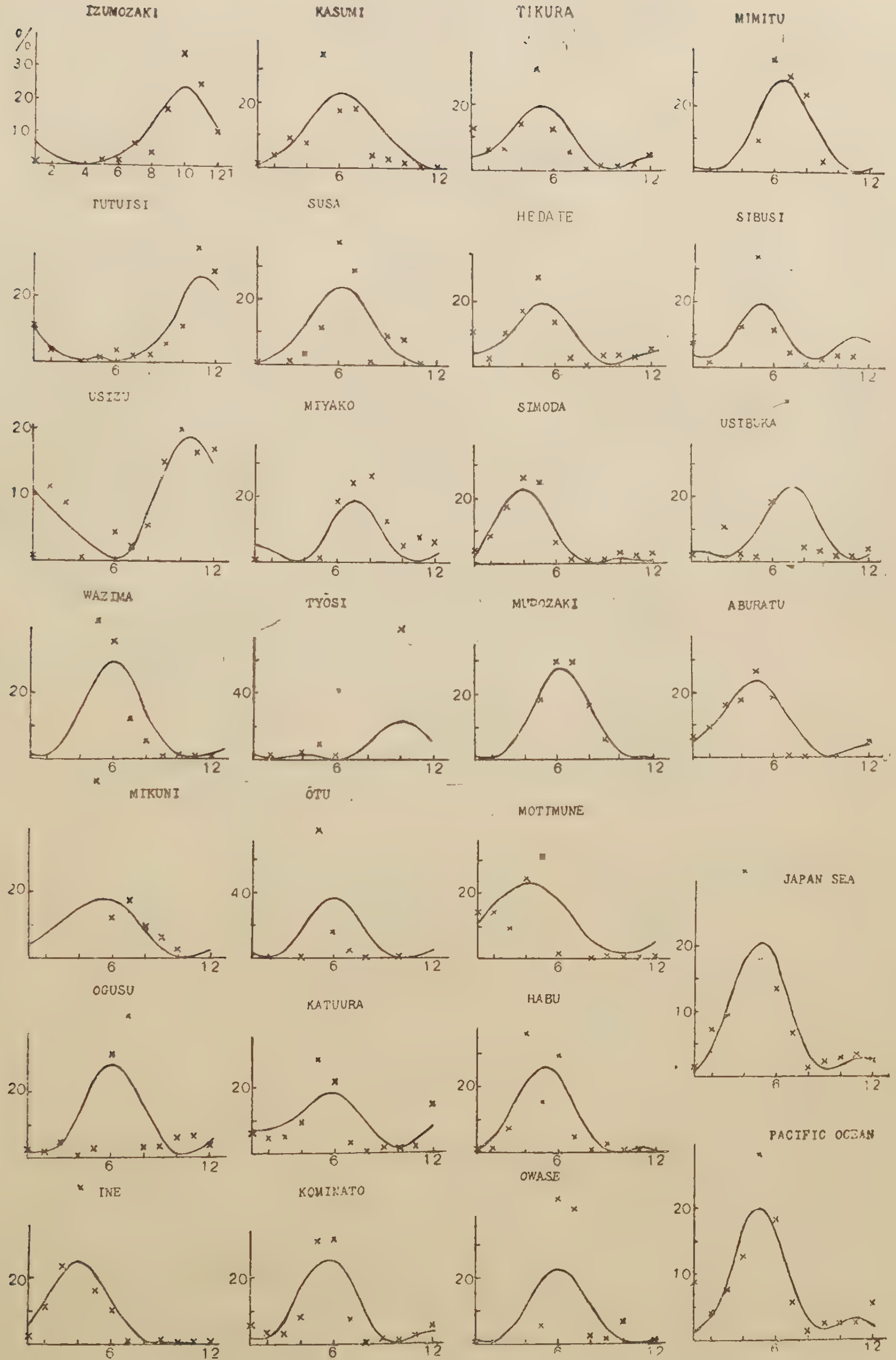


Fig. 1. Showing actual catches in each ground and their fitting curves in each ground.

Table 1. *Value of a, b, c, and k.*

Fishing ground	*a*	*b*	*c*	*k*	Fishing ground	*a*	*b*	*c*	*k*
Izumozaki	9.5	12.6	3.5	4.21	Kominato	9.5	10.6	6.0	4.76
Tutuisi	8.1	11.5	4.7	5.16	Tikura	8.3	8.4	3.7	3.81
Usizu	7.4	8.0	0.9	3.31	Hedate	6.9	7.7	4.8	5.00
Wazima	10.0	13.9	5.9	5.14	Simoda	7.9	10.4	5.0	5.17
Mikuni	10.0	10.3	1.9	2.82	Habu	9.0	10.6	4.5	3.91
Ogusu	8.7	11.0	5.5	5.05	Murozaki	10.0	14.0	5.0	4.80
Ine	8.4	12.4	4.5	5.10	Motimune	10.7	10.5	0.9	2.30
Kasumi	9.4	11.7	2.7	3.65	Owase	10.4	14.0	4.5	4.42
Susa	8.8	12.0	3.2	4.18	Pacific Ocean	**7.4**	**8.2**	**4.3**	**4.54**
Japan sea	**7.7**	**9.0**	**4.3**	**4.57**	Mimitu	10.0	14.0	6.0	5.20
Miyako	6.3	6.8	5.8	5.85	Aburatu	10.0	10.6	3.5	3.52
Otu	12.3	16.4	8.1	5.30	Sibusi	8.6	4.6	6.0	3.85
Tyosi	9.0	11.6	6.5	5.45	Usibuka	8.2	10.0	5.0	4.87
Katuura	9.5	7.1	4.0	3.80					

Table 2. Tagged and recaptured grounds exist in prefectures in the same year.

(1) The same	(2) adjacent	(3) remote
33	13	6

From Semi-annual Report Oceanographical Investigation no. 46. ~68.

カツオの生化学的研究—III.
幽門垂エキスの窒素化合物について

柏田研一，柿本大壱，山崎利盛
（鹿児島大学水産学部）

Biochemical Studies on Skipjack (*Katsuwonus vagans*)—III.
On the Nitrogen Compounds in Skipjack pyloric Coeca Extract

Ken-ichi Kashiwada, Daiichi Kakimoto and Toshimori Yamasaki

In the previous paper authors had reported that much amount of extract (moreover 70% in dry matter) and aluminium was contained in pyloric coeca of skipjack, however in this experiment they studied on the distribution of nitrogen compound and the variation of its component occurred by acid hydrolysis, and at the same time they tried to analyse this extract by the fractionally analytical method which was already known as Wasteneys' incomplete protein hydrolysates,(3), and obtained the following result.

1) As dry matter about 58.62 % of amino acid was included in this extract, but it increased to 73.79 % by acid hydrolysis, and they ascertained to contain much amount of higher molecular nitrogen component in pyloric coeca.

2) Main component of this extract was not protein, but peptone, subpeptone and polypeptide.

3) It was very easy to hydrolyse the extract, when they used HCl for reagent, hydrolysation completed within 30 minutes.

著者等はさきにカツオの生化的研究として幽門垂の一般成分（第1報）(1)，及び無機成分（第2報）(2)について報告したが，第3報の研究は既報の研究を更に掘り下げ，カツオその他多くの硬骨魚類に特有の器官である幽門垂の有する生理的機能を，専ら化学的見地から解明しようとして試みつゝある研究の一端をなすものである。さきに記述したように幽門垂に関する従来の研究は殆んどその凡てが酵素について行われたものであり，勿論酵素の研究も生化学的には極めて必要であるが，更に上記の研究目的からすれば此の器官の構成々分を化学的に追及することが極めて重要なことゝ思う。著者等は既にその一般組成に於て幽門垂組織固形物の約 75 % が熱水可溶性で，その大部分が窒素化合物であること，無機成分として著量のアルミニウムを含有する等，幽門垂成分の特異事項を明らかにし，引続き此等の事項を一層詳しく追究しているが本報告はエキスの主成分をなす窒素化合物を調べた実験成績の一部である。なほ本研究に当り著者等が常に困難を覚え，そのため最も苦心しつゝあるものは分析試料の採集と調製である。即ち幽門垂は諸種の強力な酵素を含有するものと思われるが，そのため釣獲したカツオを陸揚げする間，及び陸揚されたものから幽門垂を摘出し之れを実験室に運搬する期間に於ける酵素作用を完全に阻止することが，陸上に待期して試料を求めている現状としては不可能であり，從つて現在吾々が取扱つている試料は或る程度分解作用を受け，カツオの生時に於けるとは各成分ともいくらか変形したものと言わなければならない。即ち本実験で取扱つている窒素化合物も，自己消化作用により当然起り得べき各成分の変化に対して適当の考慮を払わなければならな

1952 年 3 月 15 日受理

い。この事について現状は明らかに聊か不満足ではあるが，後日この問題を解決して現在の成績に対する参考資料を与える考えであるから，此の種の不備を極力少くする意味で試料は常に極めて新鮮なものを選択すると共に一方には自己消化の影響の程度を研究し，更に明細に条件を記録して考察の際の参考に資することゝしている。

実験並に考察

試料の調製　最も新鮮な材料を得るために昭和 25 年8月1日，鹿児島県枕崎市に赴き，陸揚直後の最も新鮮な体重約 2 kg のカツオから幽門垂を採り，直ちに清水で附着する血液や汚物を除き，更に蒸溜水で洗滌した後ほゞ等量の蒸溜水を加えて約 30 分煮熟し，濾紙による透明な濾液を濃縮し，淡褐色半固形状のエキスにして試料とした。尚ほカツオの幽門垂は極めて新鮮で未だ組織の堅くしまつたものでも之を煮熟すると全く崩壊して全体が糊状の溶液となつてその濾過は極めて困難となり，シャープレス型遠心機を用いても液は完全に透明にはならないので結局濾紙により濾過することを余儀なくされたものである。調製した試料エキスは約 33 % の水分を有し，生幽門垂に対し約 25 % の収量であつた。

実験 1.　窒素化合物の形態と加水分解によるアミノ酸の増加

定量成分及び定量方法は次の通りである。

全窒素と純蛋白窒素：前者はケールダール法，後者はスツッツァー法によつた。

アミノ態窒素：バンスライク法によつた。

窒素分布：バンスライク法による揮発性塩基窒素，フミン窒素，燐タングステン酸沈澱及び濾液の全窒素及びアミノ態窒素。

フォリン・ウー法による濾液の全窒素とアミノ態窒素：タングステン酸ソーダと硫酸を沈澱剤とするフォリン・ウー法による濾液の全窒素とアミノ態窒素を上述の方法で定量した。

加水分解物のアミノ態窒素： 材料に 20 %塩酸を約 10 倍量加えて 20 時間煮沸した加水分解液につき，バンスライク法でアミノ態窒素を定量した。定量の結果は次の実験2の結果と一表に纏め第1表として示した

実験 2.　20%塩酸で加水分解した試料につきバンスライク法によつて窒素分布を検した。本法は元来蛋白質の加水分解液について行われるものであつて，又蛋白質以外の異物が共存した場合，窒素分布に影響の及ぼされることも既に知られており，幽門垂エキスの如く蛋白質或はアミノ酸以外に未詳の窒素化合物その他の物質が含まれている試料に対しては，本法による分析は必ずしも適切ではない。これは実験1に就ても言えることであるが，併し幽門垂エキスの主成分がアミノ酸その他蛋白系物質である点を考えて，一応此の方法による窒素分布を調べたのである。上記の理由から燐タングステン酸による沈澱部及び非沈澱部を夫々ヂアミノ酸部及びモノアミノ酸部と呼ぶことは妥当ではないかも知れないが，之

Table. 1　Nitrogen distribution of pyloric coeca extract

Samble	Pyloric Coeca ex.		Extract hydrolysate	
Nitrogen form	In 100g of dry matter	In 100g of total N	In 100g of dry matter	In 100g of total N
Total N	13.34	100.00	13.34	100.00
True protein N	1.31	9.82	—	—
Amid N	1.01	7.55	1.48	11.08
Humin N	trace	trace	0.31	2.34
Diamino N	3.68	27.57	4.08	30.56
〃 amino N	1.86	13.94	3.28	24.59
Monoamino N	8.68	64.95	7.51	56.23
〃 amino N	5.97	44.75	6.56	49.20
Amino N	7.82	58.62	9.84	73.79
Na-tungstate filt. N	10.97	82.26		
〃 amino N	7.36	55.15		

れも便宜上暫く此等の字句で表現することとした。定量の結果は第1表の通りである。

実験 3. 幽門垂エキスの加水分解速度.

実験 1,2 及び次に述べる実験4とも関連する事項であるので，幽門垂エキスを酸加水分解する場合の加熱時間とアミノ態窒素の変化経路との関係を実験した。試料に 15% 塩酸を加え逆流冷却器を附して加熱し一定時間の後バンスライク法によつてアミノ態窒素の変化を測定して第2表の結果を得た。

Table 2. Increase of amino-Nin pyloric Coeca by hydrolysis

Time of hydrolysis	Amino-N in 100g of dry matter	Amino-N in 100g of total N
0 min(control)	7.82	58.62
10 〃	9.48	71.02
20 〃	9.68	72.59
30 〃	9.80	73.53
60 〃	9.87	73.97
120 〃	9.87	73.97
1320 〃	9.84	73.79

実験 4. 幽門垂エキスの高級含窒素成分　上記の試料エキスを H. Wasteneys 氏[3]等が蛋白質の不完全加水分解物に対して行つた高級含窒素成分の分別定量法によつて蛋白質，メタプロテイン，プロテオース，ペプトン，サブペプトンアミノ酸の如く区分して定量した。

此の窒素区分も前に述べたと同様 Wasteneys 氏等が純粋な蛋白質を試料として行つた方法であつて，幽門垂のように蛋白質及びその分解生成物以外の窒素化合物を含む試料に対して適用する場合，それ等非蛋白性成分は上記の各窒素区分の何れかの中に包含されて来る訳で，此の点に少しく問題を残すが，之れは今後の研究によつて補正される機会があると考えるから玆では暫らく原法そのまゝの数値を掲げて置く。

Table 3. Fractional nitrogen contents in pyloric coeca ex.

Nitrogen from	In 100g of dry matter	In 100g of total N
Total N	13.34	100.00
Protein N	—	—
Metaprotein N	—	—
Proteose N	0.84	6.33
Pepton N	2.51	18.82
Subpeton N	1.69	12.70
Amino N and lower molecular N	8.30	62.15

考　　察

既報の如く幽門垂組織はその固形物の約 75 %が熱水可溶性物質でその主要成分は窒素化合物であるが以上の実験結果から幽門垂を見ると純蛋白質は甚だ少く，その大部分は蛋白質よりも一層低分子の極めて加水分解せられ易い物質及びアミノ酸から構成されていることがわかる。なお第1表に於てスツッツァー法による純蛋白態窒素の[illegible]%余を示しているのに対し，第4表に於て蛋白態窒素，皆無である点に齟齬が見られるが此の原因としては蛋白沈澱剤の相異も挙げられ，即ち前者は水酸銅を使用するに対し後者は三塩化醋酸による沈澱である。從つてエキス中に比較的多量存在する遊離アミノ酸の中に水溶性或は難溶性の銅塩を形成するものがあればスツッツァー法による純蛋白窒素には此の銅塩が定量にかゝつて来ることが考えられる。尤もこの考えは定量的実験結果に基づく証明があるのではなく後日発表予定の濾紙クロマトグラフィーによる研究結果から推察したものである。遊離アミノ態窒素は全窒素の 60% 近くも存在するが，加水分解によつて 74% 弱に増加し高級窒素化合物の存在を推定せしめている。而もこの窒素化合物が蛋白質ではなく，これよりも可成り低分子の物質であることは第3表の成績からも推定せられるが，更に此のものが酸によつて極めて容易に加水分解されることは，此の推定に一層有力な根拠を与えるものである。即ち第1表の結果を得た実験では 20% 塩酸で 20 時間加熱した場合のアミノ態窒素が 7.82% から 9.84% に増加しているが幽門垂エキスの酸加水分解とアミノ態窒素の変化を追究した実験3によれば，上記よりも更に低濃

度(15%)の塩酸で10分間加水分解することによつて著しくアミノ態Nを生成し30分にして殆んど分解を完結し，その後は22時間加熱を続けてもアミノ態窒素には殆ど増減が見られない。第3表に示されている様にペプトン，サブペプトンの窒素が全窒素の30%以上を占めていることと，此の極めて加水分解を受け易いと言う事実から著者等は幽門垂中にペプタイド或はそれに類似の物質の存在を予想し，一方にはその物質についても追究中である。第1表と第2表の喰違いは又アミノ態窒素に於ても見られる。即ちバンスライク法によるアミノ態窒素は7.82%で，約0.5%の差がある。之も定量方法の相異によるもので，即ち前法ではプロリン，オキシプロリン等があれば，これは定量にかゝつて来ないし之に反し後者の方法ではアミノ酸とペプチッドの合計である。従つて若干の喰違いの生ずるのは寧ろ当然である。エキスを加水分解した場合の窒素分布はエキスそのまゝの場合とは可成り変化して来る。燐タングステン酸濾液の窒素以外の各形態の窒素は加水分解によつて増加する。アミド態窒素は約50%増加し，主としてトリプトファンに由来すると言われるフミン態窒素はエキスそのものに於ては痕跡であるが加水分解によつて可成り生成される。アミノ態窒素の増加は前記の如く極めて著しいが，その増加は燐タングステン酸による沈澱部よりも非沈澱部に於て遙かに著しい。なおアミノ酸の一部はフォリン・ウー法によるタングステン酸ソーダによつて沈澱せられる。Wasteneys 氏法による高級含窒素成分区分の結果はアミノ態及びペプチッドの窒素が全窒素の62.15%を占めて最も多く，ペプトン態窒素が18.82%で之に次ぎ，サブペプトン態，プロテオーズ態窒素の順序でプロテン及びメタプロテン態窒素は全く含まれていない。中江氏[4]は鰮エキス中の高級含窒素成分を同じくWasteneys 氏法によつて定量しているが，それによると鰮エキスに於てはプロテイン態窒素11%，メタプロテイン極少量，サブペプトン及びペプトン50%以上，プロテオース約20%，アムモニア態4%，モノアミノ態8%で幽門垂エキスは鰮エキスとは窒素成分が全く異るものであることが解る。

摘　　要

1. 幽門垂エキスの窒素分布をバンスライク法による窒素区分に従つて定量し，併せて之を加水分解した場合の変化から窒素化合物の形態を追及した。

2. Wasteneys 氏等が蛋白質の不完全加水分解物に対して行つた方法によつて幽門垂エキスの高級含窒素成分を試験した。

3. 以上の実験の結果，カツオ幽門垂エキスの窒素化合物としてはアミノ酸が主要部をなし,プロテイン，メタプロテインは検出されずペプトン以下の低分子窒素化合物の窒素が全窒素の93%強を占める事を知つた。(第3表)

4. 更にアミノ態窒素は加水分解によつて著しく増加するが，その増加は主として燐タングステン酸によつて沈澱する区分に於て起る（第1表）又此の加水分解は極めて容易に行われ，15%塩酸では約30分間煮沸することによつてほゞ完了し（第2表）従つて幽門垂エキス中にはアミノ酸の外ペプチット或は蛋白分解物としては比較的低分子の物質が多く存在していることを知つた。

本研究に要した経費の一部は昭和26年度文部省科学研究費によるものであり，試料幽門垂は枕崎市漁業協同組合長立石松善氏の好意によつて採取し且つ寄贈されたものである。記して深甚の謝意を表する。

文　　献

（1） 柏田，柿本：本誌 18，147 (1952)

（2） 堀口，柏田，柿本：本誌 18，147 (1952)

（3） H. Wasteneys and H. Borsook : *J. Biol Chem.*, 62，1—14 (1924—25)

（4） 中江，醸，19，252—254 (1941)

水産物の腐敗に関する研究—VI.

サメ肉に於けるアンモニア発生の特異性についての考察（その2）

清水亘・日引重幸
（京都大学農学部水産学教室）

Studies on Putrefaction of Aquatic Products—VI. Observation on Speciality for Development of Ammonia in Shark Muscles (2).

Wataru SIMIDU・Sigeyuki HIBIKI

We have reported in the previous paper [1] that the step found on the ammonia-developing curve in the process of putrefaction of shark muscle, was responsible for setting of the muscle during storage. In the present work, we have been led to the conclusion that it was mistake and must be correct as follows:

Urea in the shark muscle may be distributed inside and outside of the muscular cells, and bacteria may act first on external urea and next on internal urea secreted from the cells which have been broken by enzyme and bacteria. We expected that the step on the ammonia-developing curve might be due to that the speed of the development of ammonia would be dull at the final point of decomposing of external urea.

サメ肉貯蔵中にアンモニアの発生が階段的に起る現象，即ちアンモニアがある程度に達した時一時発生が中絶し，数日後再び発生し始めるという事実がしばしば見られるが，その原因について第4報[1]でそれが坐りに帰因する公算の大きいことを述べた。しかしこの推定は観察の誤りで，サメ肉中に於ける尿素の分布状態が成因であることを明らかにすることが出来た。

実　験 I.

第4報でも考察したように，アンモニアがある量に達すると pH の値が急激に増加するところから，尿素分解細菌が死滅し，従つて尿素の分解が一時的に衰微するのであろうと一応考えた。それでドチザメ *Triakis scyllium* MÜLLER and HENLE の精肉に $Na_2HPO_4 \, 2H_2O$ 及び KH_2PO_4 を肉中水分に対しそれぞれ 0.6 M 及び 0.8 M になるように加えて pH をそれぞれ 8.3 及び 5.1 に調節し，7.2°～10.7° に貯蔵して貯蔵中のアンモニアの発生状況を観察した。その結果は Fig. 1 の通りである。これによれば，pH 8.3 のサメ肉は塩類濃度がかなり大きいにも拘らず，対照肉と殆んど差がなく，対照肉に明らかに階段が現われておるのに，却つてむしろ階段が不明瞭である。そして PH 5.1 のサメ肉はアンモニアの発生が極めて遅い。これらの事実は始めの予想に反しサメ肉の pH 上昇は階段の生成に関係がないことを示すものである。

この実験と同時に，坐りの影響を見るために，同じサメ肉を 45° に加熱して坐りを促し，更に之を挽肉して坐りを破壊し，坐りの影響を失わしめたものを同様に試験した。その結果は図に見るように，始めは恐らく細菌の1部が死滅したためにアンモニアの発生がやや遅れるかに見えるが，後には対照肉の階段を突破して却つて速かになる。これは高温度に処理したために熱或いは酵素の作用で肉細胞が破れ，内部の尿素が

1952 年 3 月 10 日受理.

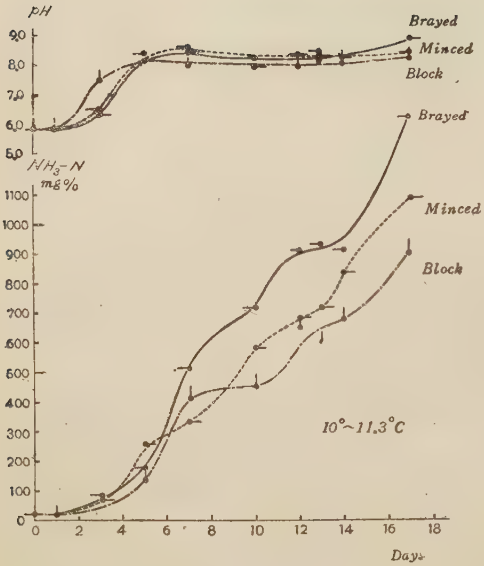


Fig. 1

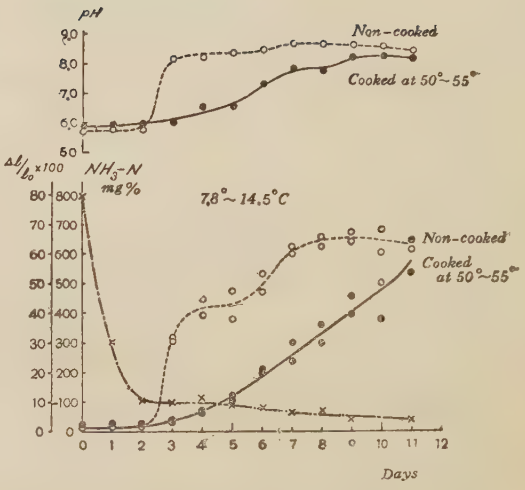


Fig. 2 Developing curve of ammonia in shark muscles at non-cooked and cooked conditions. The broken line shows the change in strain with time at a constant load, in non-cooked muscle.

露出して細菌に侵され易くなつたためと考えられる。

尙板鰓類に属しないカマス *Sphyraena pinguis* Günther の肉に2%の尿素を加えて同様に処置したものはアンモニアの発生が殆んど停止することなく進行した。これは前報[(2)]の実験結果とも一致し，加えた尿素が肉細胞外に存在するためであろう。

以上の実験に於ては，サメ肉がアルカリ性になつた時空気中に逃げるアンモニアを捕捉するために試料容器の口に吸収瓶をつけた。しかしそれに吸収されるアンモニアの量は多くて 5 mg 程度であつて，無視出来ることがわかつた。

実　験 II.

坐りの影響をもう一度確める目的でドチザメの精肉を1組はそのまま，他の組は 50°～55° に 2.5 時間加熱して蛋白を変性せしめて坐りを防ぎ，7.8°～15° に貯蔵してアンモニアの発生状況を比較し，また pH 及び坐りの変化を測定した。坐りの程度は Comparator を用い，高さ及び直径共に 3 cm の円筒状に成形した肉に 50 g の荷重を加え，30 秒後の高さの変化 Δl ともとの高さ l_0 との比で表わした。ここに 30 秒後の値を採つたのは，予備試験の結果，歪曲線がほぼ一定値に達することがわかつたからである。実験結果は Fig.2 の通りである。

この結果によれば，坐りは貯蔵の初期に現われるが，アンモニアの発生はその頃には尙潜伏期に当り，坐りから遙かに遅れて急激な増加が起り，続いて第1の階段に達する。即ちアンモニアは坐りとは無関係に発生し，階段の生成も坐りに影響されるとは思われない。加熱肉に於いてはアンモニアの発生が遅れ，発生し始めてからは停止することなく 終りに近ずくに従つて却つて急激になり，即ち階段を生じない。坐りが階段の生成に関係がないとすれば，加熱肉に階段を生じない理由が他になければならないが，それは前にも述べたように加熱処理によつて細菌の作用を受け易くなつたためであろう。始めアンモニアの発生が遅れるのは 50°～55° に於いて細菌の1部が死滅するためと思われる。

実　験　Ⅲ.

同様の結果が次の実験から得られた。即ちシロザメ *Mustelus griseus* PIETSCHMAN の肉を1組はそのまま，他の1組は 50° に 3 時間加熱し，また板鰓類に属しないシイラ *Coryphaena hippurus* LINNÉ の肉を1組はそのまま，他の1組には 1.5% の尿素を加え，これらを 15° に貯蔵してアンモニア及び pH を測定した。その結果は Fig. 3 の通りである。(この場合 Histidine を加えたのは他の目的に役立てるためで，ここでは関係がない。)この結果を見てもサメ対照肉（無処理肉）では階段の生成が見られるのに，サメ加熱肉及び尿素を添加したシイラ肉には階段が現われていない。この理由は実験Ⅰ及びⅡの場合に説明した通りである。

サメ加熱肉のアンモニア発生が始めやや遅れているのは細菌の死滅に起因することも既に述べたが後報で更に詳述する。

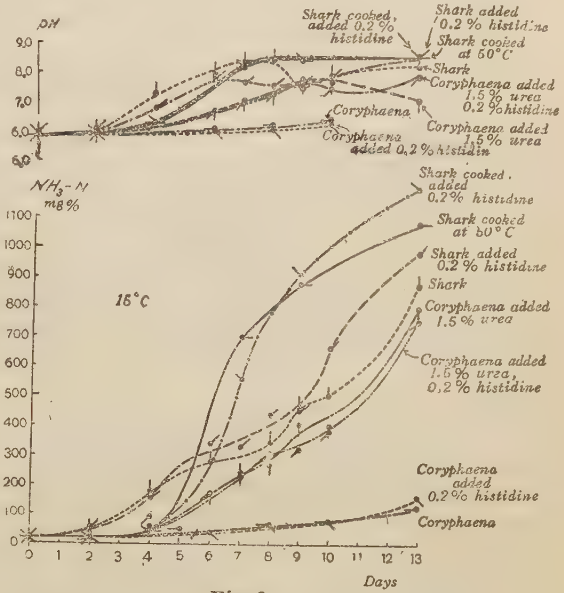


Fig. 3

実　験　Ⅳ.

これまでの実験でしばしば示されたように加熱肉及び尿素を添加した肉に於けるアンモニアの発生曲線上に階段が見られないのは，肉細胞が破壊され或いは尿素が細胞外に存在して細菌に侵され易い状態にあるためであることが想定される。してみればサメ肉を擂潰して細胞を破壊したものと破壊しないものとを比較すれば一層明らかにされる筈である。そのような意図のもとにシロザメの切身及びそれを挽肉にしたもの，更にその上に擂潰したものを 10°〜11.3° に貯蔵して試験した。その結果は Fig. 4 の通りである。

これによれば切身に於いては常の如く 400 mg 附近で約3日間アンモニアの発生が停り階段を生ずるが，挽肉ではそれが不明瞭であり，擂潰肉では殆んど見られない。従来の実験に於いては大抵挽肉を使用し，その場合普通には階段を生じたのであるが，細胞の潰れる程度に応じてそれが早く解消し，次第に階段の幅が狭められることがこの実験結果から察知される。

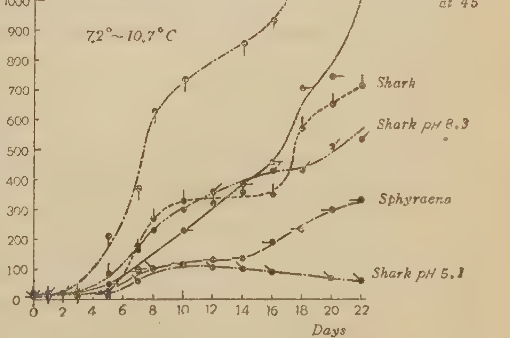


Fig. 4 Developing curve of ammonia in shark muscles under various conditions.

考　　察

第4報で，サメ肉のアンモニア発生曲線上に現われる階段は坐りに原因し，坐るためにミセル中に包蔵された尿素が細菌によつて侵され難くなり，アンモニアの発生

が一時停止するためであろうと考えた。事実坐りの機能を失わしめたサメ肉では階段が現われない。しかし階段の現われる対照肉について観察すると，坐りはアンモニアが発生する以前に起り（Fig. 2），この両者の間に直接の因果関係があるようには見えない。また板鰓類に属しない魚肉に尿素を加えた場合には，魚肉は坐るけれどもアンモニアの発生は止らない（Fig. 1, Fig. 3）. 同じことが前にも見られた（第1報[2]の Fig 6）。Fig. 1 ではむしろ例外的にずつと上方に於いてなだらかな階段らしいものが現われておるが，これは加えた尿素の1部が貯蔵中に細胞内に浸透し，細菌に侵されにくい状態に置かれたためとも説明出来る。

サメ肉を高温で処理し坐りを破壊した場合には階段が現われない。第4報ではそれを坐らないためと解したが むしろ高温処理によつて自己消化及び細菌の発育が促進され，細胞が破壊されて尿素が細胞外へ流れ出るか或いは細菌が侵入し易くなつた結果と見られる。同様に貯蔵温度が高いほど階段が上方へ移り，しかも次第に狭くなることを第4報（第4報の Fig. 2）で述べ，その原因を温度が高いほど早く坐り早く解消するためであると解釈したが，高温度に貯蔵しても坐りは容易に解消しない場合があり，それでも階段が生じないのであるから，上述の説明のように改めた方が妥当であろう。

さて肉中尿素の分布状態が階段生成の因をなすものとすれば，サメ肉を挽肉にし，更に擂潰すれば細胞が破壊され，尿素が細菌によつて侵され易くなり，従つて階段が現われないであろうと予想される。この予想は実験によつて証明された（Fig. 4）。坐りが階段の原因であるなら，逆に擂潰肉に階段が生成する筈であるが，事実は切身に却つて階段が現われ，擂潰肉には現われない。第4報でも同様の実験を行い，この場合は挽肉と切身との間に差がなく，細胞破壊の程度が階段の生成に影響がないものとしたが，実験結果（第4報の Fig. 1）を詳細に観察すれば挽肉の場合にも階段が生成しておるけれども，切身よりも早く解消しておりやはり細胞が破壊されれば細菌に侵され易いことを立証しておる。

尚，アンモニアが発生するにつれて pH が上昇し，pH が上昇すれば尿素分解細菌の活動が阻害され，アンモニアの発生が抑制されて，その発生曲線上に階段が生ずることも一応考えられるが，実験の結果は pH が低い場合にはむしろアンモニアの発生が遅れ，この予想は当らないことが示された。

要するにサメ肉中の尿素は細胞の内外に分布され，細菌はまず細胞外の尿素を侵し，次いで細胞内へ進行するものと思われるが，その両過程の間に起る時間的のいずれが即ち階段生成の原因になるのであろう。

（本報は文部省科学研究費による業績の1部である。）

文　　献

（1） 清水亘・大石圭一：日本水産学会誌，**16**（12），547，1951.

（2） 清水亘・大石圭一：日本水産学会誌，**16**（9），423，1951.

商用周波交流による電氣スクリーンの性能について

橋 本 鶴 夫
（東海区水産研究所）

An Experiment on the Performance of an Electric Fish Screen

Tsuruo HASHIMOTO

To obtain necessary data for designing an electric fish screen more efficient than those tested previously, effect of electric current on fish has been studied along with field tests on the performance of an experimental screen.

1) Effect of electric current of fish:- Electric potential gradient to which fish would react was measured when the current ran in parallel or came at right angles with the body of fish. Critical potential gradient to paralyze a fish was also investigated. The results of the experiments are given in Table 1 and Figure 3.

2) Field test on the performance of an experimental screen:- From a practical point of view a vertical grid type of electric screen was employed to supply an alternating current of 50 or 60 cycles respectively. The screen, as illustrated in Figure 1, consisted of a series of vertical grids of copper wire hung from the feeders spanned across a stream leading to a fish farm. It was arranged in accordance with Tauti's theories (1932) so that distribution of the electric potential in the fields between the consecutive grids or electrodes was intensified just as the fish swam ahead by adjusting distance between the poles or using different voltage of the current.

Two sets of the screen were installed across the water way, dividing it into three sections A, B and C, as illustrated in Figure 4. A net made of wire or thread to be placed at the ends of the section will serve to keep the fish inside. Keep a similar net between the sections until the fish get calm down in the section B, and when counting the fish fled into sections A and C.

Release a certain number of fish in section B, then start the operation to observe effect of the electric current upon behaviors of the fish, taking the net partitions out of the water.

Because of difficulty in counting the number of fish driven back by the screen, the screening efficiency was expressd in a ratio computed as

$$\frac{N-Nf-Ne}{N}$$

where N represents the number of fish, Nf the number of fish fled through the sereen, and Ne the fish electrocuted. Table 2 indicates the results thus obtained with detail of the experimental cenditions.

Since the potential gradient was distributed as shown in Figure 2, the fish, when they swam in group, would turn back just before reaching the first grid or the second. Even when happened to pass through the first, they would soon come back and remain swimming about in

1953 年 4 月 4 日受理東海区水産研究所業績 B 第 107 号（印刷費負担）

a safe area of B where little or no electric potential gradient existed. However, when a fish swam independently from the group, it often rushed into the fields inside of the grids to be benumbed, or in the worst, electrocuted. Small sized fish or youngs, especially those reared in a hatchery, were found difficult to be screened away by the electric current.

川，水路等の水中に，電流を通じて魚群の進行を阻止する電気スクリーンについては岡田[1] 田内[2] 檜山[3] 黒木[4] 栗屋[5] 等によつて電流が魚に及ぼす作用，電流の種類による作用の差異，電極の型式，電力の節約，阻止率等基礎的な研究が発表せられている。

この電気スクリーンを実際に発電所取入口に設置したものは数個所あるがその多くは効果未確認のまま現在はほとんど取去られておりその効果は未だ不明の現状にあるので，筆者は前記諸氏の研究結果を参考とし電気スクリーン実用化の目的をもつて電気スクリーンの構造上の問題，魚が感電するに要する電圧，阻止効果等について実験を行つた。

電流の種類については商用周波交流と衝撃波が考えられるが後者は前者に比して電力は少くてすむが衝撃波発生装置を必要とし設備費取扱等の点から現在では前者を適当と認め 50 及び 60 サイクル交流を使用した。

I 電気スクリーンの構造

水中に電流を流すための電極の形状，配置は種々考えられるが水路等において魚の進行を阻止するための電気スクリーンの必要条件である 1. 水流の抵抗が少いこと，2. 魚の進行方向へ向つて電場の強さを次第に強くすること，3. 流下物による障害に耐え得ること，4. 構造簡単で維持が容易であること等から竪線型を適当と認めこの型のものを使用し実験した。阻止効果実験を行つた水路，池等の大きさによりスクリーンの寸法は異なるが構造は同じで第1図に示すように水路或は池を横切り母線 a を張りこの母線から下端に錘 d を付けた竪線 b を一定間隔 c に数本下げた電極 I，II，III 等を必要に応じて数列並べた。各区間 I－II，II－III，III－IV 等の電場の強さは電極間隔 L_1，L_2 等を変え或は各対の電極に加える電圧を変えて魚の進入方向に向つて次第に強くなるようにした。

電極として水中にある竪線の面積が水路の横断面積に比して，極めて小さいので電場内における電流密度の分布は複雑であるが，大体第2図のような分布を示す。図中実線は第1図 B，B' 線上すなわち相対する竪線を結ぶ線上，点線は C，C' 線上すなわち上記の間の線上の各部分でいずれもこれらの線の方向に測つた 1 cm 当りの電位差を示すもので，竪線の近くは電位差の高低がはなはだしいが電極の中間部は竪線間隔 C が 0.75 L 以下であるならば B，B' 線上も C，C' 線上もほとんど差

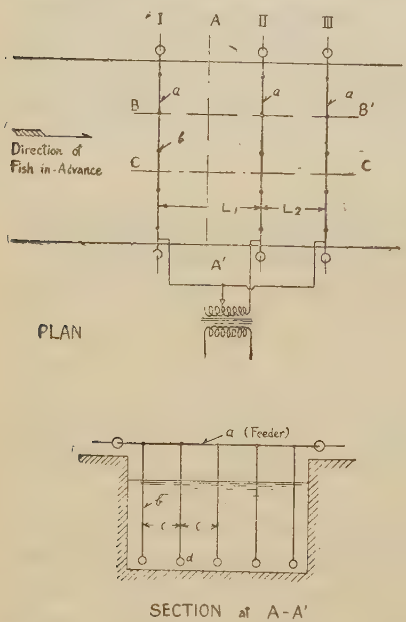


Fig. 1. Arrangement of electric Screen.

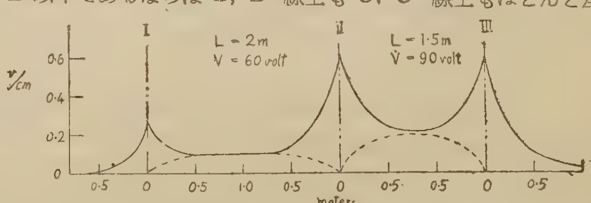


Fig. 2. Distribution of Potential Gradient.

がなく，この部分の強さは堅線の太さ，間隔，水の電気伝導度等に関係するものであるが実用範囲では大体極間隔 L, それに加えた電圧 V に対し 0.3~0.4 V/L 程度である。

電極間隔 L は大き過ぎれば電力消費が大となり，小さ過ぎれば魚が突破するおそれがあり，魚の体長，進入する速さ，流速，方向等によつて適当に選ばなければならないが実験の範囲では大体魚体長の 10~20 倍程度が適当と認められた。

Ⅱ　魚が感電するに要する電圧

供試魚が水中を自由に泳ぎ廻れる大きさの木製及びコンクリート製ふ化槽，セルロイド製長方形の水槽等の両端に電極板を置き，水槽中に魚を1尾ずつ入れ，魚体が電流の方向と同一方向をとつたとき及び電流の方向と直角となつたときに電流を通じ魚が感電して動作を表わす最低の極間電圧を読み，これから 1cm 当りの電圧 volt/cm を算出しこれを魚が感電するに要する電圧とした。ふ化槽の場合は槽体の電気伝導度が大きく電極近くと中間部では電流密度が異なるのであらかじめその減衰割合を実測して置き補正した。

麻ひさせるに要する電圧は麻ひするまで電圧を高くすると魚は急激な運動をするので魚体と電流との並行，直角，麻ひの判定が困難となりはつきりした値がでない。なお実験中の水温，水の電気伝導度はコイ，フナ，ウグイ，オイカワは 18~23°C $8.4 \sim 10.5 \times 10^{-5}$ mho ニジマスは 12°C 8×10^{-5} mho 内外であつた。

実験の結果は第1表及び第3図に示すように，1. コイ，フナ，ウグイ，オイカワの成魚については魚種

Table 1. Effect of Electric Current (A. C) on fish.

Species	Body Length cm	Potential Gradient volt/cm		
		First sign of electric sohck		Paralyzing
		Parallel with the Current	Across the Current	
Carp	19.0	0.042	0.096	
	17.0	0.055	0.112	
	14.5	0.047	0.083	
	13.2	0.056	0.102	
	13.0	0.047	0.142	
	12.5	0.046	0.084	
	12.5	0.060	0.119	
	12.0	0.057	0.113	
	11.0	0.045	0.145	
	11.0	0.036	0.081	
	10.5	0.045	0.109	
	10.5	0.045	0.125	
	10.5	0.065	0.131	
	9.0	0.056	0.122	
	9.0	0·057	0.162	
	8.5	0.052	0.132	
	8.5	0.056	0.141	
	7.5	0.065	0.151	
	2.00	0.027	0.062	
	19.5	0.032	0.072	
	19.5	0.032	0.082	
	18.5	0.037	0.082	

Crucian carp	18.5	0.032	0.072	
	11.5	0.042	0.122	
	11.5	0.057	0.116	
	11.0	0.055	0.150	0.500
	10.5	0.066	0.150	
	10.2	0.063	0.184	
	10.0	0.063	0.234	0.667
	8.5	0.063	0.155	
	8.0	0.065	0.174	
	8.0	0.057	0.169	
	7.7	0.072	0.117	
	7.5	0.067	0.200	0.583
	7.5	0.061	0.200	0.933
	7.3	0.064	0.157	
	6.5	0.055	0.147	0.866
	4.2	0.080	0.234	0.666
Common dace (Tribolodon hakuensis)	22.0	0.037	0.085	
	20.5	0.037	0.077	
	20.5	0.043	0.133	0.234
	20.0	0.039	0.083	
	19.0	0.037	0.094	
	19.0	0.043	0.100	0.334
	18.0	0.047	0.115	
	18.0	0.037	0.110	0.234
	16.8	0.037	0.094	
	16.0	0.050	0.130	0.266
	14.5	0.050	0.100	0.284
	13.5	0.041	0.095	
	12.0	0.047	0.164	
	12.0	0.047	0.146	
	11.5	0.048	0.137	
	11.0	0.048	0.120	
	7.0	0.070	0.234	0.530
	6.5	0.083	0.234	0.600
	6.5	0.077	0.300	0.500
	6.0	0.073	0.216	0.500
Minnow (Zacco platypus)	9.0	0.063	0.158	0.367
	8.0	0.062	0.178	0.400
	7.5	0.063	0.150	0.400
	7.5	0.057	0.150	0.367
	7.0	0.047	0.147	0.600
	6.5	0.050	0.150	0.333
	3.4	0.167	0.433	1.100

Young carp	3.2	0.127	0.500	1.270
	3.0	0.150	0.566	1.270
	3.0	0.143	0.600	1.270
	3.0	0.147	0.670	1.130
	3.0	0.153	0.630	1.333
	2.8	0.137	0.670	1.130
	2.8	0.124	0.600	1.130
	2.8	0.157	0.633	1.100
	2.6	0.180	0.634	1.330
Rainbow Trout	16.0	0.013	0.045	0.108
	15.5	0.013	0.050	0.108
	14.5	0.017	0.054	0.200
	12.5	0.019		
	10.5	0.013	0.050	
	9.0	0.025		
	9.0	0.016	0.068	0.109
	8.5	0.023	0.057	
	8.5	0.016		
	8.5	0.014	0.045	0.144

による感電電圧は大差なく　2. 同一魚種の 成魚については 小形のものは 大形のものに比し 幾分感じが鈍く 3. 同一魚種でも成魚と稚魚とではコイの例にみられるように感度の差は著しくワカサギのふ化後一週間位のものは 1 volt/cm 以上の強さでないと感じない　4. 魚体が電流と直角の場合は並行の場合に比し 2～3 倍の電圧がないと感じない。このことは電流と魚体が並行の位置で相当強く感じても方向を転ずると感じなくなることを意味する。5. 最低感電電圧の 7～8 倍の電圧を受けると 数秒の苦もんの後けいれんを起しついに呼吸を停止するが数分以内に電流を断つと回復し容易に死ぬことはない。

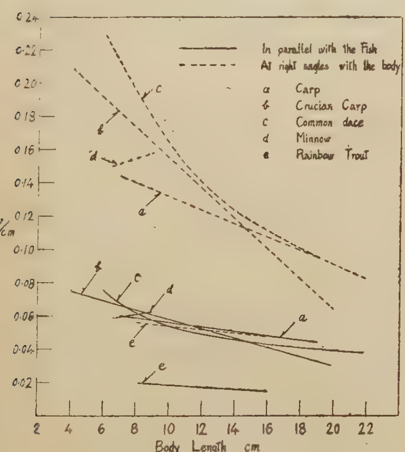


Fig. 3. Potential Gradient for Electric Shock.

Ⅲ 阻 止 効 果

電気スクリーンの実用化が目的であるので阻止効果の実験は出来得れば実際それを必要とする川，水路等で行うことが望ましいのであるが場所の選定，効果の判定，費用等種々困難な事情があり止むを得ず養魚池及び養魚池用水路に小規模の実験用電気スクリーンを設置し主として養魚池に飼育してあつた魚を使用して実験を行つた。

コイ，フナ，ウグイ，アユについては淡水区水産研究所上田支所の水路を第4図のように金網で仕切つて三区分し上，下流に各一組の電気スクリーンを設け，中央 B 部に供試魚を放ち電気スクリーンに電流を通じ仕切網 b, b' を取り除き B 部の魚が電場を通過して A 或は C 部に進入した数を調べ，B 部に残つたものは A 或は C への進行を阻止されたものとして全供試魚数に対する割合をもつて阻止率とした。

電流を通さないときは幾つかの群をなして A, B, C 間を往復しており，水の清濁によつて多少差はあるが C 部が他より幾らか深くなつているのでここへ多く集まる傾

向がある。電流を通すと群をなしているものは大体スクリーンの第Ⅰ極の手前（僅かに感電する程度）で方向転換して引返すか第Ⅰ極を通過することがあつても第Ⅰ，Ⅱ極間で感電し直ちに引返し数回これを繰返すが容易に強い電場の方へは進入しない。しかし単独で来るもの或は何か外部からの刺激に驚いて急速な行動で来るものは電場内に進入するものが多く，ここで強く感電して戻るものもあるが，方向を失つて旋回しつつより強い第Ⅱ，Ⅲ極の方へ進み，ついにスクリーンを通過してしまうものもある。この際魚体が直接電極線に触れるか或は電場が強過ぎるとまひして行動の自由を失いこの状態が永く続くとついに死ぬが若し水流のために押流され電場外へ出ると間もなく回復する。

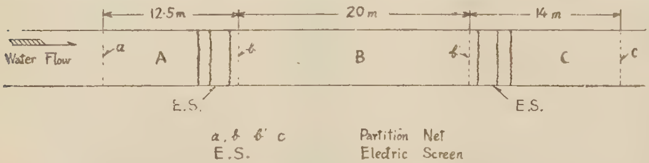


Fig. 4. Arrangement for Field Test.

実験の結果を第 2 表に示す。No. 1～8 は第 4 図に示した水路で行つたもので水深 20～30 cm 流速 10 cm/sec 内外で上流より下流の方が幾らか深くなつている。水路の巾が狭く水深も浅いので昼間は人の気配で魚が不自然な行動をとりがちなので実験は何れも夕刻から通電し，翌朝 *b*, *b′* を仕切り A 或は C にある魚の数を調べた。従つて表中の阻止率は通電時間中にスクリーンを通過せずして B に残つていたものについてである。奇数番号のものはその供試魚について始めて通電実験を行つたもので偶数番号は第一回通電実験後十数時間通電しないで置き再度通電実験を行つたもので前者に比し後者の阻止率が概して良く，死んだ数も少いのは魚が感電するような好ましくない場所を覚えていたためと思われる。No. 8 についてはその後引続き五日間通電したままにしておき，毎日通過魚の有無を調べたがアユ以外はその後スクリーンを通過したものはほとんどなく，かえつて C のものが B へ戻り数尾が電場内で死んだ。アユは二日目大部分のものが電極線に触れて死に，最後に A に 1 尾残つたのみであるがアユの阻止率がこのように悪かつたのは川から捕つてすぐ狭い水路に入れたので環境の急変，泳ぐ速さに比し電場の奥行が短かかつたため等によるものと思われこの一回の実験ではアユについての阻止効果の有無はわからない。

No. 9 ニジマスについては長野県明科水産指導所の巾 4.5 m 長さ 15 m の養魚池の中間に電気スクリーンを設置し他の同形の池に飼育してあつた体長 11～12 cm のもの 205 尾を排水口側に入れたがこの魚は池によく慣れているので二つの群をなして回泳しておりスクリーン第Ⅰ極の手前 0.5 m 位の所で方向転換し旋回を続けている。人の気配に驚き第Ⅰ極を越すこともあるがすぐに引返し完全に阻止出来ることが認められた。

同所の水路は巾 3.6 m 水深 1 m の部分が 170 m あり流速 44 cm/sec で大小のニジマス，ウグイ等がほとんど自然の状態で常時水路を上下往復しており，池に飼育してあるものと違い野性を帯びている。この水路へ電気スクリーンを設置してみたが群をなして来るものはほとんど引返すが単独で来るものが多くこれらは特により強く感電しながらも通過するものもあり或は痲ひして押流されるものもあるがここでは数を調べることができなかつたので阻止率は確認出来なかつたがこの程度の流速では流れが阻止効果に影響を及ぼすようにはみられなかつた。

コイの稚魚（体長 3 cm 内外）については巾 0.9 m 長さ 5.5 m の養魚池で行つたがこの程度の大きさのものはまだ行動が鈍く電流に対しても鈍感で又群集性にも乏しく感電してもそのような場所を避けることをせず強い電場へ進入し旋回している内に痲ひしついに死に至るものが多く阻止効果は極めて低かつた。又ワカサギのふ化してから一週間程度のものはほとんど阻止することができなかつた。

Ⅳ 結　　び

1. 実際の川，水路等は流下物が多く従来実施されたものの使用されていない一つの原因が流下物による

Table 2. Screening Efficiency for Fish.

Expt. No.	Distance bet. Poles meters			Voltage on the Poles volt			Potential Gradient at middle of Poles v/cm			Duration of Expt. hrs	Fish			Number of Fish passed the screen	Number of Fish Electrocuted	Screening Efficiency %
	L_1	L_2	L_2	V_1	V_2	V_3	v_1	v_2	v_3		Species	Body Length cm	Number			
1	2.0	1.2	1.0	100	100	180	0.15	0.17	0.51	15	Crucian carp	7～13	150	14	1	90
2	2.0	1.0	—	103	103	—	0.16	0.31	—	19	〃	〃	149	5	3	95
3	2.0	1.0	—	154	154	—	0.21	0.48	—	11	〃	〃	140	23	7	79
4	2.0	1.0	—	190	190	—	0.28	0.56	—	11	〃	〃	133	15	2	87
5	2.0	1.2	1.0	150	150	150	0.25	0.34	0.44	9	Crucian carp	7～13	206	30	7	82
											Carp	15～22	10	0	2	80
											Common dace	16～20	26	2	2	85
6	2.0	1.2	1.0	108	108	108	0.15	0.21	0.28	11	〃	〃	168	11	0	93
											〃	〃	6	0	0	100
											〃	〃	21	0	1	95
7	2.0	1.5	—	74	110	—	0.11	0.24	—	13	Crucian carp	8～13	50	8	7	70
											Carp	8～13	50	10	3	74
											Cnmmon dace	13～18	20	1	3	80
											Ayu	14～17	30	2	12	53
8	2.0	1.5	—	60	90	—	0.08	0.20	—	20	〃	〃	50	1	2	94
											〃	〃	50	5	4	82
											〃	〃	20	0	1	95
											〃	〃	18	2	12	22
9	2.0	1.5	1.25	13.5	21.0	33.5	0.024	0.042	0.100	25	Rainbow Trout	11～12	205	2	2	98

電極線の損傷にあることからみて電極線はその設置する場所の状況に応じ水流の抵抗少く，障害に充分耐え得る丈夫な構造としなければならない。

2. 川の水の電気伝導度は小さいので実験に使用した程度の規模のものでは消費電力は 100 ワット前後であるが実際の場合巾が数 10 m，水深数 m ともなれば所要電力も相当大きくなり田内は電流を毎秒数回断続することにより所要電力を数分の一に減らすことができることを発表せられ筆者もその装置の実験を行つたが実際問題として大きな電流を毎秒数回断続することは機構上困難な点が多々あり完成するに至らなかつたが電気スクリーンを実用化するには解決しなければならない問題である。

3. 淡水魚の感電する最低電圧は岡田の実験にみるように水の電気伝導度によつて異り又同一水質中においても第 1 表に示すように魚種，体長によつて多少の差はあるが成魚についてこの差は実際の場合問題にする程のものではないが同一魚種でも成魚と稚魚との差は大きく又稚魚は感電してとる行動がすこぶる幼稚で筆者の実験の結果では稚魚に対しては大きな阻止効果は望めない。

4. 成魚についてアユを除いては高い阻止率を示したが，これは養魚池に飼育してあつたものを使用したためで自然の環境にある野性のものについてはこれ程の阻止率は望めないとしても，魚は感電するような好ましくない場所を避け又その場所を覚えていることから実際の場合にも相当な阻止効果があるものと思われる。

5. しかしアユ，マスのようにある時期に川を上り或は下る習性をもつものに対してその時期に習性に反して阻止できるかどうかは残された問題である。

なお本報には神奈川県電気局からの依頼によつてなされた実験の一部が含まれていることを付記する。

終りに臨み終始御指導を賜つた東海区水産研究所源生一太郎所長，種々御援助を賜つた淡水区水産研究所上田支所，長野県水産指導所の諸氏，水産研究会中野宗治氏，及び実験に協力された物理機械科の諸君に厚く感謝の意を表する。

文　　献

1) 岡田 : 水講報告 **24**，(2) (1929)，**25**，(1) (1930)
2) 田内 : 水講報告 **27**，(1) (2) (1932)
3) 檜山 : 水産動物の研究 I，(4) (1950)
4) 黒木 : 日水会誌 **16**，(4) (1950)
5) 粟屋 : 東京工大研究報告 B，(3) (1951)

河床附着物の化学分析

町田喜弘・櫻井寿恵
（淡水区水産研究所）

Chemical Analysis of Organic Adhesive Detritus on River Gravels

Yoshihiro MATIDA and Hisae SAKURAI

An attempt was made on the chemical analysis of organic adhesive detritus—mainly composed of Diatomeae and Cyanophyceae (Table 1)—on gravels in Kazuno (Yamanashi prefecture) and Chikuma (Nagano prefecture) Rivers in 1951. The relations between the chemical composition, packed volume and dry weight were tabulated (Table 2). It was found that the detritus contains lipides abundantly, i. e. ca 9% in organic fraction.

河床の礫に附着せる珪藻類は直接には鮎その他の草食性又は混食性魚類の餌料として利用せられる。又間接的には水棲昆虫に捕食され，肉食性魚類の栄養源として利用せられる。湖海に於ける植物性プランクトンが食物連鎖の中で占めるのと同様の位置を河川に於ける食物連鎖の中で占めており，河川に於ける生物の生産の第一段階を構成する。

著者等は珪藻類その他の礫石に附着せる藻類（以下簡単に藻類とのみ記す）の定量方法を研究するため，先ず第一に採取せられた藻類の量的表現方法を確立する事を意図し，同時に食物連鎖の研究上必要と思われる化学元素の含有量と，種々の定量法による数値相互間の関係をも求めた。

プランクトンの定量には，一般に沈澱量，排水量，Wet weight，乾燥重量等を測定する方法が行われており，植物プランクトンの定量にはクロロフィルの含有量を測定する方法も行われている。

花岡[1]（1947）は千曲川の水理生物学的研究に於て，流水中に懸垂せるコンクリート製ブロックに附着せる藻類を定量する為に，ブラッシでこすり落したのち，沈澱量，クロロフィルを定量した。

海洋に於けるプランクトンに関しては，COOPER，REDFIELD 及び FLEMING 等による化学分析結果がある[2]。FLEMING[3]（1940）はプランクトンの化学組成と種々の定量法による測定値との関係を求め，換算表を作成した。

著者等は河川の藻類について各種の定量法による測定値と化学成分との関係を求めるために此実験を行つた。

実験の部

試　料　一般に河川に於て大量の藻類を採取する事は容易でない*。此の実験に使用した試料は，山梨県猿橋町地先の葛野川に於て 1951 年 2 月 6 日に採取せるものと，長野県上田市小牧地先の千曲川に於て 1952 年 8 月 31 日に採取せるものゝ二種類である。前者については比較的詳細に分類学的査定を行つたので，第一表に示した**。

1953 年 3 月 26 日受理　淡水区水産研究所業績第 7 号（印刷費負担）

* 冬期，流量のいちゞるしく減少した場合には，多量の藻類を採取しうるが，斯かる藻類は一般正常な河川の藻類と同等とは見做しがたい。

** 淡水区水産研究所　相模湖支所　古田能久氏に査定して頂いた。此処に御好意に対して謝意を表す。

Table 1. Species and abundance of organisms sampled at Kazuno River on February 6, 1951.

Species	Abundance (%)
Cyclotella sp.	1
Synedra sp.	23
Synedra ulna	tr
Diatoma hiemale	5
Cocconeis placentula	tr
Achnantles sp.	34
Navicula sp.	3
Cymbella sp.	5
Gomphonema oliraceum	29
Ulotrix sp.	tr
Microspora sp.	tr
Prosiola sp.	tr
	100

試料の採取　成るべく流速が早く，死亡せる藻類や芥の附着していない石をえらび，ナイロン製歯ブラシ（豚毛製のものは毛が抜けたり，水中でやわらかくなつたりして能率が悪い）にてこすり取り，広口瓶に流し込み魔法瓶に入れて持ちかえつた。

分析試料の調整　遠心分離器にて水と砂をわかち，藻類を濾紙にてはさみ，充分脱水し加熱して細菌類や酵素を破壊後，塩化カルシウム入り乾燥器中で乾燥する。

化学分析法**　（1）炭素及び水素　微量元素分析法による***。

（2）窒素　ミクロキールダール法による。

（3）燐，鉄及び珪酸　灼熱し灰化ののち，通常の珪酸塩分析法（岩崎[5)]，1941）に依る。

（4）粗脂肪　小型のソクスレー装置を自作して行つた。

（5）Packed volume　手廻しの遠心分離器にて6分間5000回廻転した。

（6）Wet weight　濾紙にはさんで脱水し，匙にて秤量管にうつし，秤量したのち乾燥して乾燥重量を求めたが，両者の関係は一定しない。

（7）乾燥重量　前記の如く常温で乾燥しても，110°C の恒温乾燥器中で乾燥しても差異はなかつた。

（8）灰分　常法による。同時に灼熱減量を求め，之を有機物と見做した。

結　果　二種の試料についての分析値を平均して第2表を得た****。

Table 2. Comparison, in weight, of chemical composition and equivalents for organic adhesive detritus collected in two rivers.

	Carbon (1mg)	Nitrogen (1mg)	Posphorus (1mg)	Silicon (1mg)	Dry matter (1mg)	Ash (1mg)	Packed volume (1 ml)
Carbon (mg) …………	1	8.54	43	0.54	0.0918	0.139	3.9
Nitrogen (mg) ………	0.12	1	5.0	0.062	0.011	0.016	0.44
Phosphorus (mg)……	0.024	0.20	1	0.012	0.0022	0.0033	0.083
Silicon (mg) …………	1.9	16.0	83	1	0.18	0.28	7.7
Dry matter (mg)……	10.9	93.0	46×10	5.6	1	1.52	40
Ash (mg) ……………	7.22	62.0	30×10	3.6	0.660	1	26
Packed volume (ml)…	0.26	2.3	12	0.13	0.025	0.033	1

論　議　前記の諸方法のなかで何を標準的な方法として採用するかについて次の三条件：1. 測定の容易なる事，2. 測定値の変動が少く正確である事，3. 生物化学的に意義のある事，を判断の基準とした。窒素は大部分蛋白質中に含まれ，藻類の蛋白質が魚類の体を構成する蛋白源となるのであるから，第3番の条件を満足する。第1の条件にも比較的適当しており，第2の条件は充分にみたされる。更につけくわえる

**　クロロフィルの定量をも試みた（Harvey[4)]，1931）が，色調が黄色がかつていて比色出来なかつた。分光光度計を使用する近来の方法によれば可能であろう，設備なきため行わなかつた。

***　東京工業大学　星野研究室にて分析して頂いた。厚く御礼申し上げる。

****　それぞれ三回測定を行つた平均値を求め，更に二試料の平均値を求めた。二試料間の相異は大きくない。

べき事は試料を実験室に持帰る間に変質する恐れを，硫酸を添加する事により，なくしうる事であり，保存法が安易である。

藻類の採取に於て，どうしても小型の昆虫が混入し，除去する事が容易でない。そのため前掲の数値は純粋に藻類のみの値を示すものではない。けれども，鮎の如き草食性魚類と云われるものでも藻類と同時に昆虫をも捕食しており（殖田及び岡田[6]，1934，殖田，1935，(a)[7]，(b)[8]），且つその量も少いから，此の数値は充分に役立ちうるものと思う。

藻類の体内の元素の組成は，C:N:P=43:5:1，である。炭素と窒素の分析値は最も信頼出来るので，C/N≒8.5 を海洋に於けるプランクトンの C/N≒6，と較べてみるとかなり窒素が少い（Sverdrup，Johnson and Fleming[2]，1942）。

又脂肪，含水炭素，蛋白（全窒素量から換算）の含有量は有機物（灼熱減量）中，それぞれ 9%，73%，18% である。それ等の比率は 1:8:2 であり，普通の海藻類のそれ（大谷，富士川[9]，1953）に比較しても脂肪が多い。そのため前述の C:N:P の値の中で N が少さく出ているものと思う。

謝　　　辞

此の研究は，河川に於ける生産力研究の一部として，淡水区水産研究所長黒沼勝造氏より与えられたものであり，御指導と原稿の御校閲を賜つた此処に厚く謝意を表します。

参　考　文　献

1） 花岡　資： 千曲川の水理生物学的観測　第3報，日水会誌，13，137～140 (1948).

2） H. U. Sverdrup, M. W. Johnson and R. H. Fleming： "The Oceans, Their Physics, Chemistry and General Biology., Prentice-Hall, Inc., New York (1942), P. 236.

3） R. H. Fleming： Composition of Plankton and units for reporting populations and production, Sixth Pacific Sci. Congr., Calif., 1939, Proc., 3, 535～540 (1940).

4） H. W. Harvey： Measurement of phytoplankton population, Marine Biol. Assn. U. K., Jour., 19, 761～773 (1934).

5） 岩崎　岩次： 化学実験学，分析化学 I，河出書房，東京，(1941)，pp. 485～589.

6） 殖田三郎，岡田喜一： アユの天然餌料に関する研究（1），日水会誌，2，241～245 (1934).

7） 殖田　三郎 (a)： アユの天然餌料に関する研究（2），日水会誌，3，275～280 (1935).

8） 殖田　三郎 (b)： アユの天然餌料に関する研究（3），日水会誌，5，233～238 (1935).

9） 大谷武夫，富士川潔： 海藻の化学，厚生閣，東京，(1935). pp. 1～6.

食品防腐剤（フラスキン，D.H.A.，パナゾーン）並に紫外線灯の煉製品に対する防腐に関する研究

鉄本 総吾・内山 均・横山 和吉・興津 知明
（東海区水産研究所）

Experiment on the Preservation of Fish Cake by Chemicals and Ultraviolet Ray

Sogo TETSUMOTO, Hitoshi UCHIYAMA, Wakichi YOKOYAMA
and Tomoaki OKITSU

Preservative effects of chemicals and ultra-violet ray on fish cakes were examined.

Preservatives: Each of the following chemicals was added to the mashed fish meat in the prescribed percentage.

1. Furaskin (5 nitro 2 furfuryl semicarbazone) 0.003%
2. Panazone (Bis 5 nitro furfurylidine acetoneguanyl hydrazone) 0.003%
3. Dehydro acetic acid (D. H. A.) (3 acetyl 6 methyl 2. 4. (3H) dione) 0.1%

Ultra-violet ray: Quartz tube (diameter 25mm, length 36mm) is placed at a height of 30cm above "Kamaboko" (a kind of fish cakes) containing no preservatives to project the ultra-violet ray of wave length 2537 Å on the surface of "Kamaboko" for 30 minutes.

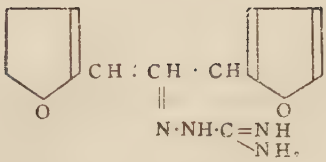
Four samples of "Kamaboko", each containing one of the preservatives or treated by the ultra-violet ray, were kept for days in an incubator at a temperature of 30°C and in a high humidity. The results of organoleptic inspection are given in Table 2 and the increases of total volatile acid, volatile basic nitrogen and number of micro-organisms are given in Figs. 1, 2 and 3 respectively.

Judging from the results, it may be said that furaskin is the most effective among the three preservatives, while panazone has least preservative power for fish cakes. The ultra-violet ray proved to have the antiseptic effect and preservative effect slightly stronger than those of D. H. A.

緒　　言

相磯氏[1)]は煉製品にデハイドロ醋酸（D. H. A.）を 0.1% 添加すると同一製品にニトロフラン誘導体の一種 z フランを 0.002% 添加したものよりも防腐効果が大であると報告して居る。照井氏[2)]は D. H. A. の細菌，酵母，糸状菌に対する発育阻止作用を研究し，更に D. H. A. とフラスキンとの防腐効力を比較した結果フラスキンが D. H. A. よりも勝つて居ると報告した。パナゾーンは次式の如くフラン核二つあり，中村氏[3)]及び相磯氏[4)]等によればパナゾーンは好気性芽胞菌に対してフラスキン及び z フランよりも遥に低濃度に於ても発育阻止作用を示すと言う。煉製品の原料に就いて木俣氏[5)]によれば澱粉中に土壌菌が存在しこれを原料として使用すれば「ネト」が発生し易く変敗も早いと報告して居る。横関，大島[6)]氏等は澱粉中

1953年2月27日受理　東海区水産研究所業績 B 第104号 （印刷費負担）



Bis (5-NO_2•furfurylidene) aceteneguanyl hydrazone.

80。C, 10 分間の加熱で残存する菌あり，澱粉から分離した細菌 33 株中, *Bac. mesenterica* 32 株, *Bac. Pabuli.* 1株, *Bac. subtilis* 1株, *Bac. lactis* 4株と報告した。即ちかまぼこ類は外面から腐敗が進行するが内部に残存する腐敗菌類によつても腐敗が進行する。2500 乃至 2600 Å の波長を有する紫外線が強力なる殺菌力を有することは周知の事である。依つて紫外線の照射は，かまぼこの表面の「ネト」菌並にかびの殺菌又は発育抑止上有効なるべし。

我々はフラスキン，パナゾーン，デハイドロ醋酸及び紫外線灯の水産煉製品に対する防腐力の比較研究を行つて四つの何れが防腐上有効であるかを確めた。之に就いて報告する。

実　験　方　法

1952 年 6 月築地紀文工場にて煉製品を製造した。原料魚及び副原料の配合割合は第 1 表の如し。

Table 1. Specifications of materials, preservatives and ultra-violet ray.

A. Materials mixed in the sample .... Amount

Sword fish meat .... 1. 16 kg.

Shark fish meat .... 1. 87 kg.

Starch .... 225 g.

Ice .... 200 g.

B. Preservatives tasted respectively.

D. H. A. .... 0. 301 g.　　Furaskin .... 0. 1 g.

Panazone .... 0. 1 g.

C. Ultra-violet ray.

Wave length : 2537 Å, Time : 30 minutes, Distance from a quartz glass tube to fish cakes : 30 cm.

D. Process of manufacture.

Mash 1. 16kg of the sword fish meat together with 25 grams of NaCl for five minutes, then mix it with the shark meat and 25 grams of NaCl to keep on mashing for anoher 25 minutes. When mashed properly, add 225 grams of starch milk containning one of the above preservatives and the crushed ice littly by little, while mashing continuously for about 20 minutes. Of the four samples one for the ultra-violet ray test was prepared in the same way but without the preservatives.

D. 製造法並に防腐剤の添加方法

最初梶木肉 1. 16 瓩に食塩 25 瓦を加えて 5 分間擂り，これにヨシキリ鮫肉 1. 87 瓩加え食塩を 25 瓦加え 25 分間擂つた。適度に擂つた後 B に示す割合の防腐剤を夫々添加した。225 瓦の澱粉乳を少量ずつ加え 20 分間擂つた。猶其の間 200 瓦の小さな氷の塊を折々肉に加えた。即ち A に示した通りの量で原料魚は黒皮カジキ及びヨシキリ鮫を用い澱粉を添加した。防腐剤は B に示した通りの量即ち D. H. A. は魚肉

の重量に対して 0.1%，フラスキン及びパナゾーンは夫々 0.003% 添加した。殺菌灯は煉製品より 30cm 上方に設置し 30 分間照射した。

一般に微量の物質を多量の煉製品に添加する際均一に分散混和させねば防腐効果が挙がらない。当実験に於ては第1表に示す澱粉と氷及び水，防腐剤の比率で防腐剤の澱粉乳を造り原料の摺上り 20 分間前に之を一様に加え，良く摺り均一に防腐剤を混和させた。但し均一なる防腐剤の混和の点から見て良法とは言われなかつた。蒸煮後かまぼこを硫酸紙で被い 30 分後に実験室に持ち帰つた。紫外線灯（殺菌灯）は三共電気製作所製，15W，100V の石英管を使用，かまぼこの上方 30cm の高さに設置し 2537Å の紫外線で 30 分間照射した。各試料を 30°C の恒温器中に納め下部に水を入れた皿を置き，高湿度を保たせて放置した。

鮮度保持試験成績

イ．官能検査による防腐力比較

第2表に示す如く，対照及び D. H. A.，パナゾーン，殺菌灯はネトを発生したが，フラスキンはネトを発生せず最も良好であつた。パナゾーンは期待に反して何らの効果をも示さなかつた。

ロ．定量による防腐力比較

1. 揮発酸及び揮発性塩基窒素

防腐剤及び紫外線のかまぼこに対する防腐効果

Table 2. Preserving effects of chemicals and Ultra-violet ray on the fish cakes by organoleptic observation.

外観比較

Time	Fish cakes examined	Degree of slime		Odor		Elasticity	Fit for food or not
		Total area	Partly	Putrefactive	Sour		
1 d.	Control	−	−	−	−	−	fit
2 ds.	Control	−	−	−	−	−	fit
	Furaskin	−	−	−	−	−	〃
	D. H. A.	−	−	−	−	−	〃
	Panazone	−	−	−	−	−	〃
	Ultra-violet ray	−	−	−	−	−	〃
3 ds.	Control	+++	+++	+++	−	softened 軟化	not
	Furaskin	−	−	−	−	−	〃
	D. H. A.	+	±	+	−	−	〃
	Panazone	++	++	++	−	−	〃
	Ultra-violet ray	+++	++	++	−	softened 軟化	〃
4 ds.	Control	+++	+++	++		softened 軟化	〃
	Furaskin	+	+	±		−	〃
	D. H. A.	++	++	++		softened 軟化	〃
	Panazone	++	++	+++		〃	〃
	Ultra-violet ray	+++	+++	+++		〃	〃

常法[7] に従い各試料の揮発酸及び揮発性塩基窒素を測定して第1図及び第2図に示す結果を得た。官能検査に於て，フラスキンが最も良好であつた様に揮発性塩基窒素及び揮発酸共にフラスキン区が生成少なく良



Fig. 1. Effects of preservatives and ultra-violet ray to check volatile acids in fish cakes.

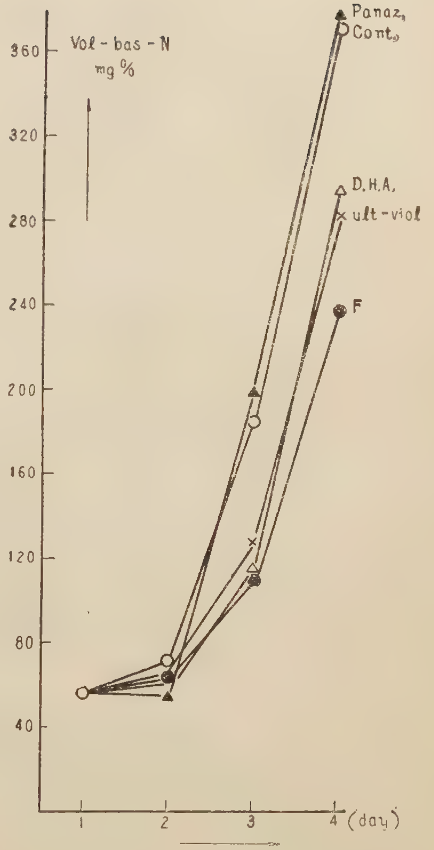


Fig. 2. Effects of preservatives and ultra-violet ray to check volatile basic N in fish cakes.

好であつた。之に次いで殺菌灯が有効であつた。然るにパナゾーンは対照と比べ殆ど何等の効果をも示さなかつた。殺菌灯については猶別に報告する。

2. 細菌数

稀釈，平板培養法について測定した結果は第3図に示す如くである。細菌数の比較は官能検査，揮発酸，揮発性塩基窒素の結果ほど明らかではないが，四日目に於てフラスキンが稍効果的であり，パナゾーンの効果は殆んど全く無い程弱く前述の実験結果と同様であつた。(第3図次頁)

要　　約

1. フラスキン，パナゾーン (1/3万)，D. H. A. (1/1000) を煉製品に添加しその防腐効果を観察した。

2. 官能検査に於て，フラスキンを添加したものが最も防腐上良好であつた。このことは揮発酸及び揮発性塩基窒素の測定結果とも良く一致し，フラスキン添加煉製品中それらの生成量が最も少なかつたので明らかである。

3. パナゾーンは好気性芽胞菌に対して，フラスキン，z フランより遙に低濃度に於て発育阻止作用を有すると言う報告があるが，煉製品に対しては何等の効果をも示さなかつた。尚パナゾーンは赤橙色の強い粉

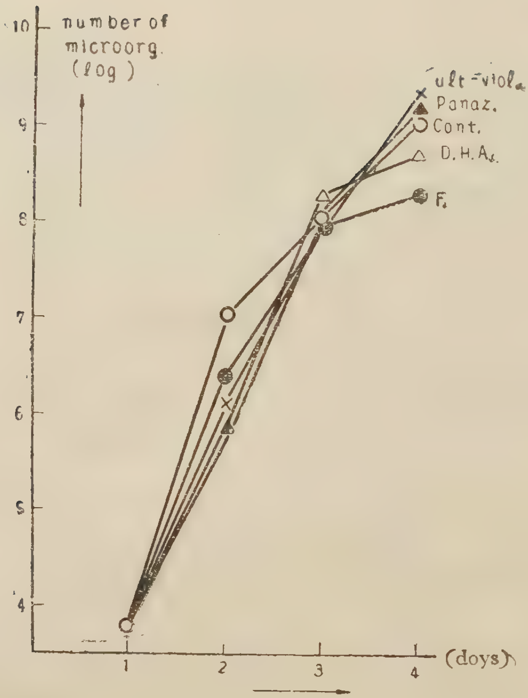


Fig. 3. Effects of preservatives and ultra-violet ray to check micro-organisms in fish cakes.

末であり，製品の純白を阻害する点からも煉製品に対して良好な防腐剤でないように思はれる。カビに対しては他のフラン誘導体と同じく何等の効果もない。熱に対して不安定とために上述の如く効果を示さないのかとも考えられる。

当実験の試料製造に当り，多大の援助を戴いた紀文かまぼこ工場技術部長，黒柳繁氏に厚く御礼申し上げる。且つ種々便宜を計られた水産庁調査研究部研究二課，金田禎之技官に御礼申し上げる。

参　考　報　文

1) 相磯　和嘉：水産科学技術研究費補助金による中間報，千葉大学腐敗研究所 1952.

2) 照井　堯造：生産と技術，**3**，(1)，31～35 (1951).

3) 中村　敬三：新フラン誘導体に関する研究，総合医学，**9**，(1)，(1952).

4) 相磯　和嘉：腐敗研究所より水産庁調査部長に対する報告書，(1952).

5) 木俣　正夫：食料工業，**2**，(2)，(1952). 福岡国男氏「水産煉製品工業の動向」に引例.

6) 横関源延・大島　浩：鮮度保持研究班連絡情報第三号 (1952).

7) 水産研究所利用部：鮮度保持研究班連絡情報第一号 (1952).

防腐剤の作用機構に関する研究—III. Cysteine 代謝に及ぼす Formaldehyde の影響

山田金次郎・有賀佐代子
（東海区水産研究所）

Studies on the Mechanism of Action of Preservatives—III. Effect of Formaldehyde on Cysteine Metabolism of Bacteria

Kinjiro YAMADA and Sayoko ARIGA

It has been found that the bacteriostatic action of formaldehyde is reversed by cysteine and that the reversal is attributed to the formation of thiazolidine-4-carboxylic acid (TCA) due to the reaction between the two substances.*

In this paper, some attempts have been made to ascertain whether formaldehyde inhibits the cysteine metabolism of bacteria or not. The results obtained are as follows.

(1) In a synthetic medium TCA, at its concentrations over 7.5×10^{-4} M, exerts its inhibitory action on the growth of *E. coli* as reported by BEERSTECHER[10] (Table 1), while in a broth medium little effect of TCA is observed even at its far higher molar concentrations than that of formaldehyde used for the experiments of bacteriostasis* (Table 2). The laatter fact may demonstrate that the bacteriostatic action of formaldehyde is not due to the effect of TCA.

(2) At the concentrations below 11×10^{-4} M, TCA, plays the role of sulfur source to the growth of *E. coli* in a synthetic medium free from sulfur compound (Table 3) and its efficacy as sulfur source is nearly as same as sodium sulfate, cysteine and others (Table 4). From the above results, it may be said that formaldehyde dose not inhibit the cysteine metabolism of bacteria owing to the formation of TCA.

(3) It has been further proved that the cells of *E. coil* dehydrogenate TCA (Table 5) and that a certain enzyme participates in this dehydrogenation (Table 6, Figs. Iand 2).

緒　言

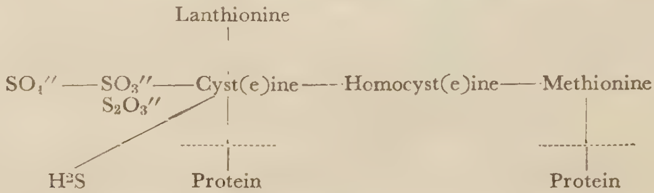
第 I 報[1] に於て Cysteine が Formaldehyde の静菌作用に対し拮抗することを報告し，第 II 報[2] に於てはこの拮抗現象が Formaldehyde と Cysteine との反応による Thiazolidine-4-carboxylic acid (TCA) の形成にあることを明かにした。肉汁培地に於ける Formaldehyde の静菌濃度は，Schiff の塩基を形成するに要する Formaldehyde の数百分の一にすぎず，しかもその静菌作用が等量近くの Cysteine によつて拮抗され，TCA が形成されることは，Formaldehyde の静菌作用に対し，Formaldehyde—Cysteine の関係が特殊の意義を持つものと推量される。Formaldehyde が Cysteine と反応して TCA を容易に形成することにより，まず考えられることは，Formaldehyde が大腸菌の Cysteine 代謝過程を阻害し，ために静菌作用を発現する可能性がある。

紫外線照射による変異株に於ける硫黄代謝の特異性を利用して，また放射性硫黄の追跡により大腸菌その

1953 年 3 月 12 日受理　東海区水産研究所業績 B 第 105 号（印刷費負担）

* *Bull: Japan. Soc. Sci. Fish.*, 17, 161 (1951); 18, 220 (1952).

他の微生物に於ける硫黄化合物の代謝過程は可成り明かにされて来た。Lampem 等[3-5] は大腸菌に於ける含硫 Amino 酸の合成機構を調べ，Methionine が当該 Keto 酸，Homocysteine によつて代替され，また Neu-leucine より Methionine が合成されることをみ，且つ変異株による実験結果から，硫酸塩は硫化水素に還元され，之が Desulfurase の作用により Cysteine に合成されるものとし，更に Cystathionine，Homocysteine 及び Methionine の代謝過程に説明を加えている。Cowie 等[6,7] は同様大腸菌の硫黄代謝過程を調べ，Lampen，Horowitz[8]，Simmonds[9] の結果を総括し，次の Scheme を提出している。



いま Formaldehyde が Cysteine と結合して TCA を形成することにより，大腸菌の硫黄代謝が阻害され，その結果菌の生育が抑制されるものとすれば，Formaldehyde の静菌作用は上記 Scheme に於ける Cysteine-Protein 間の代謝過程を阻害するものとの作業仮説を設定することが出来よう。則ち培地中の Cysteine 又は菌体により合成された Cysteine は添加 Formaldehyde と結合して TCA を形成し，Cysteine の蛋白合成過程が阻害されるであろう。之がためには大腸菌の生育に対し TCA が硫黄源として利用され得ないことが想定されなければならない。菌の生育に及ぼす TCA の影響については Beerstecher の研究[10] があり，Penicillin 構成部分としての TCA が合成培地に於ける大腸菌の生育を抑制し，その作用が Proline によつて最も強く回復されることにより，TCA と Proline との間には酵素に対するせり合い現象があるものとしている。このことは肉汁培地に於て Formaldehyde と Cysteine とが反応して TCA が形成され，Formaldehyde の静菌作用が消失すること[1,2] と矛盾する。従つてまず Beerstecher の結果に対して検討を行い，Formaldehyde が大腸菌の Cysteine 代謝過程を阻害する可能性につき実験を進め，若干の結果を得たのでその結果をここに報告する。

実 験 及 び 結 果

I. 大腸菌の生育に及ぼす TCA の影響

i) 合成培地に於ける影響：使用した合成培地は Anderson の M-9 培地[6] に準拠したものであつて，その組成は $MgCl_2$ 0.1 g，Na_2HPO_4 6 g，KH_2PO_4 3 g，NaCl 5 g，NH_4Cl 1 g，Na_2SO_4 0.044 g（S として 0.010 g）に 4 %ブドウ糖 100 cc 及び水 900 cc 加えたものである。この培地 100 cc に 1.0 % TCA 溶液を 0.40，1.0，1.5，2.0，3.0，4.0 cc 加え，TCA の濃度が Mol 濃度として夫々 3.0×10^{-4} M，7.5×10^{-4} M，11×10^{-4} M，15×10^{-4} M，23×10^{-4} M，30×10^{-4} M になる如くした。之を滅菌試験管に 10 cc 宛分注し殺菌後，継代培養した大腸菌（*Escherichia coli communis*）を一白金耳接種し 30°C に培養，一定日数毎にとり出し，菌の生育度を光電光度計によつて測定した。その結果は第 1 表の如くである。

この結果より TCA は使用合成培地に於て，7.5×10^{-4}M 以上の濃度のときに，明かに大腸菌の生育を抑制するが，3.0×10^{-4}M では，その抑制作用は殆ど認められない。尚後培養による大腸菌生育の有無を，肉汁培地を使用して調べた結果によると，TCA の濃度が 23×10^{-4} M 以上では菌の生育が認められなかつた。

ii) 肉汁培地に於ける影響：肉汁培地（武田ペプトン 10 g，ミクニ肉エキス 10 g，食塩 5 g，水 1 l）に TCA を加えて，その濃度が 1.5×10^{-3} M，3.0×10^{-3} M，4.5×10^{-3} M，6.0×10^{-3} M，7.5×10^{-3} M になる如くした。之を滅菌試験管に 10 cc 宛分注し殺菌後，継代培養した大腸菌を一白金耳接種し，30°C に培養，一定時間毎にとり出し，菌の生育度を光電光度計によつて測定した。その結果は第 2 表の如くであつて，この結果より肉汁培地の大腸菌生育に対し TCA は合成培地に於ける濃度より更に高濃度に於ても，何等阻

害作用を示さないことが判る。

Table 1. Effect of TCA on the growth of *E. coli* in synthetic medium.

TCA added	Bacterial growth (optical density)				
	Time in days				
	1	2	3	4	5
0	0.50	0.53	0.46	0.53	0.57
3.0×10^{-4} M	0.51	0.51	0.46	0.53	0.57
7.5×10^{-4} M	0.39	0.46	0.46	0.53	0.57
11 × 10^{-4} M	0.01	0.49	0.49	0.53	0.57
15 × 10^{-4} M	0	0.26	0.43	0.38	0.40
23 × 10^{-4} M	0	0	0	0	0
30 × 10^{-4} M	0	0	0	0	0

Table 2. Effect of TCA on the growth of *E. coli* in broth medium.

TCA added	Bacterial growth (optical density)					
	Time in hours					
	8	12	16	20	24	48
0	0.02	0.09	0.26	0.30	0.46	1.00
1.5×10^{-3} M	0.02	0.13	0.23	0.28	0.27	0.93
3.0×10^{-3} M	0	0.09	0.16	0.26	0.31	0.96
4.5×10^{-3} M	0	0.10	0.24	0.26	0.32	0.93
6.0×10^{-3} M	0	0.07	0.22	0.22	0.32	1.00
7.5×10^{-3} M	0	0.05	0.17	0.23	0.49	0.93

Ⅱ. 大腸菌の生育に対する硫黄源としての TCA

i) 菌の生育に及ぼす TCA の影響： 実験Ⅰの i に使用した合成培地を用い，硫黄源として Na_2SO_4 のかわりに TCA を夫々 3.0×10^{-4} M, 7.5×10^{-4} M, 11×10^{-4} M, 15×10^{-4} M, 23×10^{-4} M 及び 30×10^{-4} Mになる如く加えた。之を試験管に 10 cc 宛分注し殺菌後，大腸菌を接種し 30°C に培養，一定日数毎にとり出し菌の生育度を測定した。その結果は第3表の如くであつて，この結果より TCA は低濃度（3.0～11×10^{-4} M）で硫黄源として働き，菌の生育を対照より増進するが，濃度が増大すると（15～30×10^{-4} M），かえつて菌の生育を阻害することが判る。尚 TCA を加えない対照に於て，硫黄源を加えないにも拘らず，菌

Table 3. Growth of *E. coli* in relation to various concentrations of TCA as sulfur source in synthetic medium.

TCA added	Bacterial growth (optical density)				
	Time in days				
	1	2	3	4	5
0	0.21	0.24	0.23	0.27	0.26
3.0×10^{-4} M	0.47	0.44	0.44	0.43	0.47
7.5×10^{-4} M	0.45	0.42	0.46	0.46	0.47
11 × 10^{-4} M	0.30	0.41	0.41	0.42	0.44
15 × 10^{-4} M	0.14	0.25	0.33	0.37	0.39
23 × 10^{-4} M	0.01	0.20	0.28	0.33	0.39
30 × 10^{-4} M	0	0.12	0.32	0.31	0.36

の生育が認められるのは，培地に使用した試薬中に硫黄源が微量含有されていた為であろう。

ii）硫黄源としての含硫化合物と TCA との比較：実験 i の合成培地に硫黄源として Na_2SO_4，dl-Methionine，l-Cysteine 塩酸塩，l-Cysteine 及び TCA を硫黄として 0.010 mg/cc になる如く加え，之を試験管に 10 cc 宛分注し殺菌後，大腸菌を接種し 30°C に培養，一定日数毎にとり出し菌の生育を調べた。その結果は第4表の如くである。この結果より TCA は他の含硫化合物と同程度の菌の生育を維持し得ることが判る。

Table 4. Growth of *E. coli* in various sulfur media in relation to the same sulfur concentration.

Sulfur compound	Bacterial growth (optical density)				
	Time in days				
	1	2	3	4	5
Control (not aaded)	0	0.04	0.15	0.13	0.19
Sodium sulfate	0.37	0.44	0.37	0.43	0.50
dl-Methionine	0.46	0.40	0.38	0.46	0.56
l-Cystine	0.29	0.43	0.41	0.50	0.49
l-Cysteine	0.34	0.44	0.45	0.70	0.80
TCA	0.46	0.44	0.53	0.61	0.64

Ⅲ. 大腸菌による TCA の脱水素現象

i）大腸菌の脱水素能：被検菌懸濁液は次の如くして作製した。則ち 24 時間肉汁培地に培養した大腸菌を寒天平板培地に塗抹し，48 時間培養後，菌体を白金耳で掻きとり，0.85％食塩水に移し，3 回遠心分離して菌体を洗い，更に 0.85％食塩水を加えて 1/100 稀釈の菌懸濁液を作製し，2 時間通気して被検菌液とした。尚菌液作製に於ける操作は出来得る限り低温で処理した。大腸菌による TCA の脱水素測定は Methylene-青法によつて行つた。則ち Thunberg 管に 0.001 M Methylene-青液 0.25 cc，Sörensen 燐酸緩衝液に溶解した 0.1 M TCA 溶液 2.5 cc，上記菌液 0.25 cc を加え，減圧脱気後 37°C の恒温水槽中で Methylene-青の脱色時間を測定した。まづ水素供与体として TCA と dl-Methionine とを比較した結果は第5表の如くであつた。

Table 5. Dehydrogenation of TCA by cells of *E. coli*.

Hydrogen donator	Bacterial cells	Reduction time of methylene-blue
No donator	+	4 hrs. +
TCA	−	4 hrs. +
TCA	+	32 mins.
dl-Methionine	+	3 hrs. 20 mins.

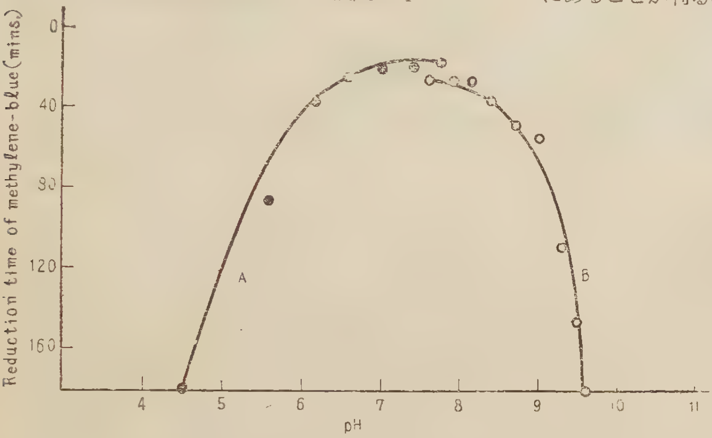
Table 6. Effect of heat on the ability of cells of *E. coli* in TCA dehydrogenation.

Hydrogen donator	Bacterial cells	Reduction time of methylene-bleu
No donator	not heated	3 hrs. +
TCA	not heated	27 mins.
TCA	heated	3 hrs. +

この結果よりして大腸菌による TCA の脱水素は dl-Methionine の脱水素よりも速かに行われ，且つ TCA の脱水素は菌体の介在なしでは行われないことが判る。次に菌液を加熱した場合の TCA 脱水素能を調べた。則ち菌液 2 cc をとり，之を 100°C，30 分加熱したものと，加熱しないものとの TCA 脱水素能を調べた結果は，第6表の如くであつて，この表より大腸菌は加熱により，その TCA 脱水素能を消失することが判る。

ii）TCA 脱水素の至適水素イオン濃度：pH 4.5 より 10.8 までの緩衝液（Sörensen 燐酸緩衝液 pH 4.5〜8.3，Atkins-Pantin 硼酸緩衝液 pH 7.6〜10.8）を作製し，Thunberg 管に各 pH の緩衝液 2 cc を加え，之に 0.1 M

TCA 溶液 0.5 cc, 菌液 0.25 cc, 0.001 M Methylene-青液 0.25 cc を累加し，減圧脱気後 37°C の恒温水槽中で Methylene-青の脱色時間を測定した。その結果は第1図の如くであつて，この結果より大腸菌による TCA の脱水素至適水素イオン濃度は pH 7.4~8.2 にあることが判る。



A, Sörensen's buffer solution; B, Atkins-Pantin's buffer solution

Fig. 1. Optimum pH of TCA dehydrogenation by cells of *E. coli.*

iii) TCA の脱水素速度：TCA の脱水素速度を測定するために，1×10^{-4} M より 10×10^{-4} M の Methylene-青液を作製し，之を Thunberg 管に 0.50 cc 加え，更に 0.1 M TCA 溶液 0.50 cc，菌液 0.25 cc に燐酸緩衝液 (pH 7.4) を加えて全量を 5 cc とした。常法に従い Methylene-青の脱色時間を測定した結果は第2図の如くであつて，この結果より TCA の脱水素作用は大腸菌の適応によるものでないことが判る。

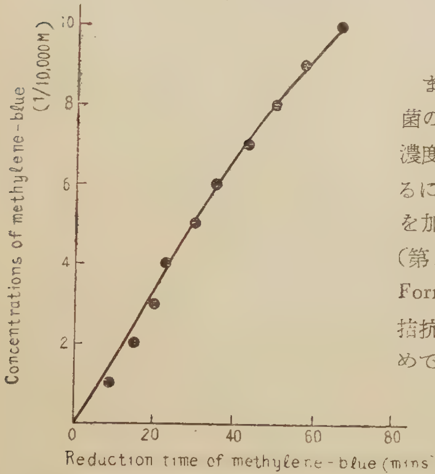


Fig. 2. Rate of dehydrogenation of TCA by cells of E. coli.

考　　察

まず Beerstecher の云う如く，TCA が合成培地に於ける大腸菌の生育を抑制するや否やを検討し，TCA が 7.5×10^{-4} M以上の濃度に於て菌の生育を明瞭に抑制することを確めた（第1表）。然るに肉汁培地に於ては，合成培地に使用した濃度の倍量以上の TCA を加えても，大腸菌の生育抑制作用を認めることが出来なかつた（第2表）。このことは TCA が水溶液中に於て僅かに Cysteine と Formaldhyde とに解離し，合成培地中には解離 Formaldehyde に拮抗する物質が存在せず，肉汁培地中にはかゝる物質が存在するためであろう。いま肉汁培地に於ける Formaldehyde の静菌作用が，培地中の Cysteine 又は菌体による生成 Cysteine と Formaldehyde の反応生成物である TCA によるものとすれば，静菌作用が明瞭に認められる使用 Formaldehyde と等濃度の TCA によつて，大腸菌の生育は抑制されなければならない。然しながら，Formaldehyde の静菌濃度は 0.8×10^{-3} M～1.5×10^{-3} M 附近に於て明瞭である故，Formaldehyde の静菌作用が TCA によらないことは明かである。

次に TCA が大腸菌生育に於て硫黄源として利用されるや否やを検討し，まづ硫黄源を含まない合成培地に TCA を種々の濃度に添加した場合，大腸菌生育曲線が如何に変化するかを調べた（第3表）。その結果によると，TCA は或る量（15×10^{-4} M）以上に於て菌の生育をかえつて抑制するが，3.0×10^{-4} M 以内に於ては硫黄源として利用されることが判る。従つて Cowie 等の結果より[6]，硫黄源としての種々の含硫化合物と TCA とを 0.01 mgS/cc の濃度に於て比較し，TCA が他の含硫化合物と同程度に大腸菌の硫黄源として利用されることを明かにした（第4表）。このことは Formaldehyde が Cysteine と結合して TCA

* 山田・有賀：未発表

を形成し，ために大腸菌の Cysteine 代謝過程を阻害し，菌の生育を抑制する可能性を減ずるものである。以上の結果により，TCA は硫黄源として大腸菌に利用されることが判つたので，如何なる形式によつて利用されるかを調べ，TCA が脱水素されることを明かにした（第5表）。更にこの脱水素現象が菌体の加熱により消失し（第6表），その至適 pH は7.4～8.2 であり（第1図），且つ大腸菌の適応によらないことを確めた（第2図）。従つて TCA 脱水素現象は所謂構成酵素によることが明かである。果してこの現象が TCA 脱水素酵素とも云ふべき，新しい酵素によるものであるかに就ては，追つて報告する予定である。

終りに臨み御指導並に御助言を賜わつた右田正男博士，鉄本総吾博士及び天野慶之博士に深謝の意を表する。

文　献

1) 山田：日水誌，**17**，161 (1951).

2) 山田：日水誌，**18**，220 (1952).

3) Lampen, J. O., Jones, M. J. & Perkins, A. B.: *Arch. Biochem.*, **13**, 33 (1447).

4) Lampen, J. O. & Jones, M. J.: *Arch. Biochem.*, **13**, 47 (1947).

5) Lampen, J. O., Ruepke, R. R. & Jones, M. J.: *Arch. Biochem.*, **13**, 55 (1947).

6) Cowie, D. B., Bolton, E. T. & Sands, M. K.: *J. Bact.*, **60**, 233 (1950).

7) Cowie, D. B., Bolton, E. T. & Sands, M. J.: *J. Bact.*, **62**, 63 (1951).

8) Horowitz, N. H.: *J. Biol. Chem.*, **171**, 255 (1947).

9) Simmonds, S.: *J. Biol. Chem.*, **174**, 717 (1948).

10) Beerstecher, E., Jr.: *Proe. Soc. Expt. Biol. Med.*, **73**, 200 (1950).

速 報 *Letters to Edditor*

Animal Protein Factor (APF) and Vitamin B_{12} in Marine Products.
III. Seaweeds (Part 2) and Others.

Yoshiro HASHIMOTO and Tokuji SATO
(Faculty of Agriculture, Tokyo Univ.)

The vitamin B_{12} content of about thirty species seaweeds determined by ***Euglena*** method, varied from 0.1 to 4 γ% on fresh basis and about twenty species among them contained less than 1.0 γ%. The thin or finely branched seaweeds contained generally much vitamin B_{12}. Asakusanori (the air-dried product of ***Porphyra tenera***) was very rich and contained from 13.2 to 18.6 γ% B_{12}. The utilization of marine algae as APF feed for domestic animals may be confined to only few species, if possible.

Several zoo- and phytoplanktons were also determined on their B_{12} content; ***Daphnia pulex*** 3.8, ***Mysis sp.*** 0.9, ***Skeletonema costatum*** 8.5, ***Microcystis sp.*** 4.8, ***Scenedesmus obliquus*** 0.15 and ***Chlorella elipsoidea*** 2.5~3.1 on fresh basis. Another eight preparates of air-dried ***Chlorella*** contained from 4.2 to 8.9 γ% B_{12}. The relatively high content of a diatom and some fresh-water unicellular algae, such as ***Microcystis*** and ***Chlorella*** is noticeable.

The bottom mud of fresh-water pond was very rich in vitamin B_{12}, perhaps produced by soil micro-organisms. (0.8~3.1 γ% on fresh basis).

IV. Variations in the Vitamin B_{12} Content of Marine Animals in the Spoilage.

Takajiro MORI, Yoshiro HASHIMOTO and Yasuhiko MAEDA

The vitamin B_{12} content was determined by ***Euglena*** method on the digested samples with trypsin. In the spoilage of marine animals, the marked fluctuations of vitamin B_{12} content were observed. As the recovery test of vitamin B_{12} with the putrid fish meat gave the same result as in the case of fresh meat, the variation must be considered as the increase or decrease of vitamin B_{12} itself. As a whole, B_{12} content decreased generally when the round fishes were allowed to spoil; for instance, the B_{12} content of carp liver decreased from 8.0 to 0.9 γ% in 36 hrs. and the dark-colored meat of jack mackerel from 11.2 to 0 γ% in 3 days in the most marked cases. The decrease was less or, on the contrary, the considerable increase was observed in some cases, when fishes were spoiled in the state of minced flesh or organs. The minced clam meat showed the most remarkable increase, namely, the B_{12} content became four to sixfold in four to nine days putrifaction.

As the variation was prevented by the addition of toluene or by the cold storage at −2 ~−5°C, the bacterial synthesis or decomposition seems to be the mainc ause of it. The vitamin B_{12} splitting enzyme was not detected on the glycerine and waer extracts of mackerel liver and carp meat.

Received April 17, 1953.



日本水産学会昭和 28 年度年会記念写真

昭和 28 年 4 月 6 日於東海区水産研究所

雑　録

昭和28年度　農学大会水産部会

（日本水産学会年会及び総会）

4月4日(土)	午　前	日本水産学会賞詮衡委員会 9時より東海区水産研究所
	午　後	会長還歴記念号出版実行委員会 13 時より　同　上
4月5日(日)	研究発表	水産一般　9 時～17 時　東海区水産研究所
		化学関係　9 時～17 時　東大農学部 3 号館
4月6日(月)	研究発表	一般　化学共　9時～16 時 30 分　東海区水産研究所
		評議員会　12 時　東海区水産研究所特別会議室
		総　会　16 時30分　同　上　第 1 会場
		懇親会　17 時　同　上
4月7日(火)	生物環境懇談会（日本水産学会　日本海洋学会　共催）	13 時～17 時　東海区水産研究所
	日本プランクトン研究連絡会	17 時 30 分より　同　上

日　本　水　産　学　会

尚本年会は水産五社（極洋，日水，大洋，日冷，日魯）の協賛を得て行はれましたここに謝意を表します

講演題目

〔生　物　関　係〕

第 1 日　第 1 会場

1　化学的感受機構の研究方法に関する一考察　吉野鎮夫（東大水産）・°内山平一・(東京医歯大生理)　8 分

2　カムルチー（Channa Argus）口腔皮下に見られる組織の異型増殖について　窪田三郎（三重大学水産）　13 分

3　日本海サンマ（Calolabis saira Brevaort）の発生　遊佐多津雄・小林喬（北水研）　8 分

4　魚類の酸素消費量について　吉原友吉（東京水大）　8 分

5　送気による活魚輸送について　稲葉伝三郎・°野村稔（東京水大）　13 分

6　東京湾及びその近海産カタクチイワシの背椎骨数　°久保伊津男・石渡直典（東京水大）　13 分

7　棘及び放射線による硬骨魚鱗の類別と魚類分との関係　藤田矢郎（九大農水産）　13 分

8　クサフグ（*Sphalrides nipho bles* JORDAN et SNYPER）の生活史　水戸敏（九大農水産）　13 分

9　マハゼ（Aconthogobius Flauimanus Femminck et Schlegel）の産卵習性について　道澤喜㒒・°水戸敏（九大農水産）　8 分

10　八郎潟におけるワカサギの生態　加藤源治　13 分

11　標識放流による池内のアミ定量について—1　笠原正五郎（東大農水産）　13 分

12　枝角類の冬卵に関する研究（1）タマミヂンコの冬卵について　村上豊（広島大学）　8 分

13　北海道南西海域における海底腐殖の分布について　°加藤健司・田中修（北大水産）　8 分

14　海雪（Marine Snow）に関する研究—1　°鈴木昇・加藤健司（北大水産）　8 分

15　施肥に依るタマミヂンコの増殖の基礎研究　村地四郎（東北大農水産）　8 分

16　1949 年期オホーツク海北海道沿岸の浮游橈脚類　安楽正照（北大水産）　13 分

17 ミヂンコ *Daphnia Pulex* の夏期及び冬卵の孵化機構について 八木貞二 （東大農） 13 分
18 木更津湾内外の水質と Plankton 北川吉美・菅原兼男・河野平（千葉県水試） 13 分
19 サンマの背椎骨数について 久保雄一（茨城水試） 6 分
20 サンマ稚魚の背椎骨数と発生環境 岡野清成（東北大農） 8 分
21 鰻のガス病について 江草周三（広島大学） 8 分
22 サケマス類の移動と血液比重との関係 久保達郎（北大） 8 分
23 福岡県沿岸に於けるマエソ属（Saunida CUVIER et VALENCIENES） に関する資源的考察 川村久明（福岡水試） 8 分
24 ヒメジ（Upemoides bensasi TEMMINCK & SCHLEGEL）稚魚期の鰓耙構造と食性に就て 水河淳一（福岡水試） 8 分
25 アイゴ（Sigumcs fuscescens HOUTTYN）の資源学的考察 平松達男（福岡水産） 13 分
26 「小笠原産いわしくじら」の性的成熟について °西脇昌治（鯨類研）・日比谷京・木村清治（東大） 10 分
27 ハヤとマルタとの差異に就いて 中村守純・望月八重子（資源研） 13 分
28 マコガレイ卵巣内卵の成熟に伴う化学組成の変化について 狩谷貞二・°白旗総一郎（東北大農水） 10 分
29 マアジの生態に関する二三の知見 吉原英吉（東海区水研） 10 分
30 鯨の血液型研究について 藤野和男（鯨類研） 13 分
31 イサキの生態に関する二三の知見 鈴木明（東海区水研） 8 分

第 1 日　第 2 会場（漁撈・資源関係）

1 漁法に関する研究—1，釣竿の撓みの認知とリズム認知について °狩谷貞二・佐々木博（東北大農水産） 13 分
2 マグロ延縄の漁獲分布 吉原友吉（東京水大） 8 分
3 イワシ巾着網模型実験 井上実（東京水大） 8 分
4 小型底曳網の実地試験 宮崎千博（三重大水産） 8 分
5 水平魚群探知に関する研究—1 池田湖に於ける魚群量の推定 黒木敏雄・°中馬三千雄（鹿児島大水産） 13 分
6 水平魚群探知に関する研究—2 不定利得回路試用結果について 黒木敏郎・°中馬三千雄（鹿児島大水産） 15 分
7 水中写真について °井上直一（北大水産）・佐々木忠義（科学研） 8 分
8 合成繊維の熱に対する変化について 石井一美（三重大水） 8 分
9 単一衝撃に依る網糸の切断について 永田正（東京水産大） 8 分
10 網糸の疲労 本多勝司（東京水産大） 8 分
11 噴火湾に於ける定置網の研究—I 自記ロープ張力計の試作 °小林喜一郎・西沢敬（北大水産） 13 分
12 噴火湾に於ける定置網の研究—II 試験網附近に於ける海水の流動状況 °川崎毅一・西山作蔵・西沢敏（北大水産） 8 分
13 体長組成推定法と魚群の構成について（予報） 山中一郎（日水研） 13 分
14 比推定による年令組成から計算された生残率の積度計算法—II 体長により層化して年令組成を推定した場合 田中昌一（東海水研） 13 分

15	相対成長からみたカツオのポピレーションの分離—I	八百正和（東北水研）	13 分
16	体長制限の効果について—I	山中一郎（日水研）	13 分
17	カツオの沖合グループに就いて	川崎健（東北水研）	13 分
18	マイワシの生長と游泳について	橘高二郎（京都水試）	15 分
19	青森県小川原沼に於けるワカサギ資源の研究—VIII 稚魚発生量の各年変動が魚群密度並びに個体成長に及ぼす影響について	佐藤隆平（東北大農水産）	13 分
20	標識放流の実験的研究	田村保（名大農水産）	13 分
21	ブリ・ビンナガマグロ漁況と海況気象との関係	宇田道隆（東京水大）	8 分
22	超音波偽底像の現はれる海洋学的特徴と漁場の関係—1	宇田道隆（東京水大）	8 分
23	漁網防腐への試み—1 ビニールラテックスを binder とする漁網防腐について	福田博業（宮崎大学農水産）	8 分
24	魚類の対光行動に及ぼす照度の影響	竹田正彦（高知大農）	13 分
25	水域の広さの変化にともなう魚の通過頻度数に関する水槽実験	草下孝也（東大農水産）	13 分
26	標識方法及び醋酸鉛の注射の死亡率に対する影響	°檜山義夫・市川龍資（東大農水産）	8 分
27	東京湾のマハゼ資源の考察	檜山義夫・東　惇・磯具肥男・河地四郎・山田隆一（東大農水産）	13 分
28	漁獲統計推計調査の方式について	山本忠（農林省統計調査部）	20 分
29	拡網板の力学的作用	川上太左英（京大農）	

第 1 日　　第 3 会場（養殖関係）

1	サンゴを胞子の分布と海藻群落との関係	尾形英二（大阪大理工）	13 分
2	ヒジキの生態学的研究—II 小港及び吉見に於けるヒジキの生長について	井田　実（水講）	13 分
3	噴火湾沿岸浅海増殖場の基礎調査	田村正・富士昭（北大水産）	13 分
4	川しじみの棲息地の状況及生育状況について	丹羽信厚（愛知県）	8 分
5	鹿児島県下浅草海苔養殖場に表はれるアマノリ族の種類について	田中　剛（鹿児島大水産）	8 分
6	真珠形成及び貝殻形成に関する研究—II Carbonic Anhydrase の組織化学的観察	辻井　禎（三重大水産）	8 分
7	真珠の品質と，真珠貝の養殖，深度，並びに挿核位置との関係について	渡部哲光（三重大水産）	8 分
8	本州より発見された毬藻の一種に就て	岡田喜一（鹿児島大水産）	8 分
9	アワビの日週期活動に就いて	金田英雄・宇野寛（東京水大）	8 分
10	エゾワスレ貝中の毒性物質	浅野元一（東北大農）	13 分
11	マクリ（海人草）の幼体発生について	田中剛（鹿児島大水産）・小味山太一（宮崎県沿岸漁業指導所）	8 分
12	アサクサノリ施肥試験について	野沢治治（東大）	8 分
13	昭和 27 年度の東京湾に於けるアサクサノリの作柄について	新崎盛敏・野沢治治・山崎浩（東大）	8 分
14	石灰藻の生態的研究	山崎浩（東大農水産）	8 分
15	ノリの窒素含量と海水中の栄養塩について	°佐野孝・梅本滋（東北水研）	13 分
16	ワカメに関する研究	黒木宗尚・°平野和夫（東北水研）	8 分

17 Phaeocystis sp による蛤・瑪珂貝類の大被害について　菅原兼男（千葉水試）　13 分
18 アサリ Venerupis (Amygdara) Semidecussata (Reeve) 稚貝の生理・生態学的研究ーI
アサリ稚貝の低比重海水に対する抵抗力　菅原兼男(千葉水試)・王河道徳(東海水試)　13 分
19 アサリ Venerupis (Amygdara) Semidecussata (Reeve) 稚貝の生理・生態学的研究ーII
アサリ稚貝の夏季日射度に対する抵抗力とその生態学的意義
菅原兼男(千葉水試)・王河道徳(東海区水研)　10 分
20 同　上ーIII　アサリ稚貝の潜入動作と粘液塊分泌による浮上現象に関する若干の観察
菅原兼男(千葉水試)・王河道徳(東海区水研)　5 分
21 同　上ーIV　アサリ採苗地に於ける干波動物の食性
菅原兼男（千葉水試）・後藤和四郎（三重大学）　5 分
22 アサリ足筋糖原量の変化とアサリ運動生態について
八塚剛・馬場春夫（東大農水産）　13 分
23 ハマグリとチョウセンハマグリの分類学的相違について　林忠彦（東京水大）　8 分
24 アサリの産卵時期について　相良一郎（東海区水研）　13 分
25 アサクサノリの胞子の発芽及び "Choncocelis phase" について
須藤俊造・梅林脩（東海区水研）　8 分
26 アサクサノリのアナグサレ病（新称）について　須藤俊造・梅林脩（東海区水研）　8 分

第2日　第1会場

1 松島湾に於けるマハゼの生態学的研究ーII　菅浪晋一郎（松島水族館）　8 分
2 タサフグの産卵習性及その発生について　宇野寛（東京水大）　8 分
3 ニギスの生態学的研究ーIII　生殖器について　落合明（京大農）　13 分
4 仙台湾底棲魚類の生態学的研究ーIV　魚種間相互の関係
畑中正吉・小坂昌也・八巻国郎（東北大農）　13 分
5 松島湾の生態　°吉田徹三・山崎恕・遠藤昌（東北大農）・佐野孝・奥田泰三（東北水研）　13 分
6 魚類卵巣卵の成熟過程に関する研究　日比谷京・岩井英次・小栗幹郎（東大農）　13 分
7 海中浮游懸濁物の生態的意義について（予報）　松江吉行・平野礼二郎（東大農）　13 分
8 あこやがいの鰓搏動に対する稀釈海水の影響に就いて
°川本信之・元木英輔（三重大水産）　13 分
9 あこやがいの物質代謝に関する研究ーI　Catbonicanhydrase について
生長清二（東大理）　8 分
10 ソコアマダイ科魚類の分類学的位置　岡田彌一郎・鈴木清（三重大水産）　13 分
11 噴火湾に於ける底棲魚類の生態に就いてーI　佐藤信一・小林　雄（北大水）　8 分
12 チカ Hypomesus Japonicus の生長と年令に就いて　浜田啓吉（北大水産）　8 分
13 日本産 Cypse Iurus 属トビウオの幼期について　今井貞彦（鹿児島大水産）　13 分
14 松川浦干波の生態学的研究ーI　松川浦の環境と底棲生物の概況　伊藤進（東北大学）　13 分
15 寄子（ヨリコ）の観察ーII　田村正（北大水産）・大久保正一（北大学化場）　13 分
16 日本海の魚類相　吉田裕・伊藤健生（水産講習所）　13 分
17 日本産コチ科魚類の研究・特に系統について　°松原喜代松・落合明（京大農）　13 分
18 スケトウタラ卵の游浮性　狩野康比古（北大・理動）　13 分
19 ウナギの寄生虫 Anguillicola globiceps 及び Hiliconenasp. の寄生状況に就て

末広恭雄（東大） 8 分
20 アサリ・カキ血球の生理学的研究 末広恭雄（東大） 8 分
21 魚類嗅覚の電気生理学的研究—I 末広恭雄・吉町鎮夫（東大） 8 分
22 北上川の鮎の生態的研究 小松正弘（東北大農） 8 分
22 西部太平洋稚魚調査報告—I カツオの後期仔魚 矢部博（南海区水研） 13 分

第 2 日　第 3 会場（海洋漁況関係）

1 アリューシャン海区の鮭鱒流網群衆の解析—1 食性の定量的研究
前田 弘（水産講習所） 13 分
2 同 上 —2 網にかゝつた魚の分布 前田 弘（水産講習所） 13 分
3 東北海区に於ける漁獲サンマの組成及び洄游の追跡 福島信一・小達繁（東北海区水研） 15 分
4 サンマの年令査定（予報）—II 畑中正吉・高橋正雄（東北大農） 13 分
5 太平洋側サンマの洄游（予報 1952） °小達繁・福島信一（東北水研） 12 分
6 東北海区に於けるサンマの漁獲水温 黒田隆哉（東北水研） 8 分
7 日本海のサンマの北上産卵群 畑中正吉・尾形哲夫（東北大農） 13 分
8 全国沿岸定置網のサンマ漁況 木村喜之助（東北水研） 13 分
9 昭和 17 年東北海区の異常海況とカツオ・サンマ漁の異変 木村喜之助（東北水研） 13 分
10 サンマ鱗の輪数量化の一方法 堀田秀之（東北水研） 12 分
11 サンマ主漁場の南下傾向と漁獲高との関係 北野清光（東北水研） 13 分
12 所定深度の海水丈けを採水する新垂下層採水器（ナンゼン採水器の採水精度の不正確さの吟味） 木村喜之助（東北水研） 8 分
13 硫酸銅による海中木材虫害防除（予報） 猪野峻・浜田颯子（東海区水研） 13 分
14 真珠養殖資材の防汚に関する研究—I
馬渡静夫・小林純子（資源研）・井上義雄・長谷川二彦（三重水試） 13 分
15 内湾底土中の可溶性栄養塩について—II 奥田泰造（東北水研） 13 分
16 水質汚濁に関する研究—III 膠工場廢水について °狩谷貞二・佐藤玲子（東北大農水） 8 分
17 工場廢水による水質汚濁の一例 田村保・板沢靖男（名大農水） 13 分
18 中海赤潮に関する研究 °梶川豊明・佐野茂（鳥取水試）
第 9 報 硫化物の消長について 7 分
第 10 報 不連続層の特性 8 分
第 11 報 底土の性状
19 夏期における八郎潟水族の異常斃死現象について 下村敏正（日水研） 13 分
20 海水循環式による海産生物飼育法の基礎的研究—I 代謝等の結果生ずる有機物（NP 化合物）の分解 佐伯有常（東大農） 13 分
21 東京湾奥部に於ける水質汚染度の細菌学的調査（予報） 多賀信夫（東大農） 13 分
22 房総近海夏季の珪藻類 高野秀昭（東海水研） 8 分
23 沿岸水温の変化 吉原友吉（東京水大） 8 分

〔化 学 関 係〕

第 1 日　第 1 会場（於東大）

1 鰑の乾燥方法及び貯蔵と水戻しの関係 高橋豊雄・竹井 誠（東海水研） 12 分

2 魚肉の煮熟による脱油について 鈴木康策（東水大） 12 分
3 魚介肉の鮮度と，その製品々質との関係
第一報 毛ガニ罐詰について 井上安之助・°谷川英一（北大水産） 12 分
4 加熱による魚皮剝離の防止について 大坂善太郎・太田冬雄（鹿大水産） 8 分
5 鮫翅の化学的研究
（第二報補遺）鮫翅のチロヂン含量に就て
（第三報）鮫翅の電子顕微鏡的並びに組織化学的研究 土屋靖彥・°野村正（東北大農） 20 分
6 サメ皮の植物タンニン鞣について（特にタンニン鞣皮に対する濃塩酸の影響）
高橋豊雄（東海水研） 12 分
7 タチウオ魚鱗箔の研究（V） 太田冬雄（鹿大水産） 8 分
8 鯨塩蔵肉（須の子肉）の脱塩について °安藤一夫・杉浦茂之・野田文太郎（東水大） 8 分
9 微生物代謝に与える食塩の影響に関する研究
第一報 酒精酵母の生理と食塩について °山本滝男・長崎龜・葛目成憲（高知大農） 10 分
第二報 自然腐敗に於ける NH_3—N の消長に就て
山本滝男・長崎龜・°竹内茂満（高知大農） 8 分
10 魚のケーク・フリージングの凍結時間について 田中和夫（東水大） 8 分
11 鯨肉汁の細菌栄養価値について 関根隆・岩田幸夫（東水大） 12 分
12 魚類内臓の餌料化に関する研究（予報） 鈴木秋果・森尾忠夫（南海水研） 8 分
13 ビタミン B_{15} の APF 効果について（肝臓の造血成分に関する研究 第十六報）
富山哲夫・米 康夫（九大農） 8 分
14 水稲の生長及び米の収獲に及ぼすビタミン B_{15} の効果（内臓の造血成分に関する研究 第十七報） 富山哲夫・米 康夫・津田 厚・原田悠三（九農大） 8 分
15 水産廢棄部の利用に関する研究
第三報 雛の雛発育及び産卵率に及ぼす貝類煮汁給与の効果
第四報 カツオ肝及びエイ肝の雛雛発育促進効果
第五報 燻製品残渣液化物の雛発育促進及び産卵率上昇効果
富山哲夫・米 康夫（九大農水化）・加藤嘉太郎・岡本正夫・山岡 誠（九大農畜産）
小栁武夫・内田正五郎（福岡県種雞）・徳田寿雄・広渡一之（日水戸畑工場） 20 分
16 各種水産物中の APF 及びビタミン B_{12} について
V 鮮度低下に伴う B_{12} 含量の変化 森 高次郎・°前田安彥（東大農） 12 分
VI 海藻（その3）及びその他 橋本芳郎・佐藤篤司（東大農） 8 分
17 魚類体中のビタミンAの消長に関する研究
（第3報） アユの生長，産卵とビタミンAの消長 12 分
（第4報） ウナギの生長とビタミンAの消長 8 分
東 秀雄・平尾秀一・山田充阿彌 菊地 嶺（東海水研）
18 魚類を対象とするビタミンA資源量の推定 山村彌六郎（東北海水研） 16 分
19 深海産鮫類肝油の利用に関する研究 卵の成長卵油及び肝油中の炭化水素量との関係
東 秀雄・金子徳五郎・杉井麟三郎（東海水研） 10 分
20 南氷洋産深海魚の脂肪酸組成 °金田尙志・石井清之助（東海水研） 12 分
21 脂質の栄養価に関する研究（第X報）
高度不飽和脂肪酸の栄養価（予報） °金田尙志・石井清之助（東海水研） 12 分

22 鯨油の研究 IX ツチ鯨内臓油の脂肪酸成分 °佐伯誠道・森 高次郎（東大農） 8 分

23 秋刀魚の生化学的研究（第三報）水分及び粗脂肪含量（II）
泰 満夫・田代昌男（東北大農） 12 分

24 魚臭成分及び魚油変敗に関するポーラログラフ的研究（予報）
岡田郁之助・小坂部 勇・菊地武昭・守谷英治（東水大） 12 分

25 鰹節の香気 第5報 Asp ruber, asp repens の生成する一結晶成分について
小幡彌太郎・°俣野景典（北大農） 8 分

26 クサヤの特殊臭気成分に関する研究
第一報 Phenyl acetic acid の検索 小幡彌太郎・°俣野景典（北大農） 8 分

27 イカ肉の特臭成分について 山西 貞（お茶の水女子大） 8 分

28 鯨油色素に関する研究
V 色素中の鉄と血液の関係について 向井五三（浪速大） 20 分
VI 色素と血色素の関係について

29 めかじき・グリーンミートの研究
第一報 めかじき漁獲処理とグリーンミートの発生に就ての調査
土屋靖彦・泰 満夫・°立川慶男・岡田栄三（東北大農） 10 分

30 水産動物色素に関する研究 中村幸彦・石原義雄・°西堀幸吉（北大農） 10 分
第三報「ハスノハクアシパン」殻棘の色素について（I）

第 1 日 第 2 会場（於東大）

1 ミズクラゲの構成アミノ酸について（予報） 麓 禎康（神戸大） 7 分

2 テツボシに関する研究
第一報 テツボシの呈味成分について 山本龍男・°長崎 龜（高知大農） 12 分

3 カツオの生化学的研究
（第17報）幽門垂エキスのグアニジン体について 柏田研一・°柿本大壱（鹿大水産） 12 分
（第18報）幽門垂エキスの有機酸について 金沢昭夫・°柿本大壱・柏田研一（鹿大水産） 12 分

4 水産動物に関する研究
19 介類及びエビ・カニ類のエキス窒素について
清水 亘・°藤田真夫・遠藤金次・武田一雄（京大農） 12 分
20 赤身魚肉のイミダゾール体の消長について
°清水 亘・黒川慶昭・池田静徳（京大農） 12 分
21 イミダゾール体の消長に関与する Enzyme system について
°清水 亘・池田静徳・黒川慶昭（京大農） 10 分
22 L-Histidine-deamimase Ru Histamim-ase について
°清水 亘・池田静徳（京大農） 10 分

5 軟骨魚類筋肉の尿素含有量とアンモニアの生成—XI
° 須山三千三・徳広 真（東水大） 12 分

6 揮発性脂肪酸生成に及ぼす脂肪の影響 須山三千三・徳広 真・土持兼男（東水大） 12 分

7 揮発性塩基定量法について 柏田研一・°柿本大壱（鹿大水産） 12 分

8 通電クロマト法によるヒスタミンの分離 柿本大壱（鹿大水産） 8 分

9 鮮魚の PH 価，揮発性塩基窒素及びトリメチールアミンについて

森　高次郎・°佐伯誠道（東大農）　8 分

10 魚肉変質の化学的研究　10 分

（1）揮発性塩基性窒素特にアンモニアの生成について　藤井実・富田輝雄（水講）　10 分

11 鮪に関する化学的研究

（1）漁獲直後の処理方法と肉質の変化との関係について

天野慶之・尾藤方通（東海水研）　12 分

（2）血合肉中のトリメチルアミンオキサイド還元酵素　河端俊治（予研）　10 分

12 揮発酸溜出比による鮮度判定法

Ⅳ 除蛋白試験について　浅川末三（南海水研）　12 分

Ⅴ 魚体部位による差について　浅川末三（南海水研）　12 分

13 魚肉試料の固定について（1）　大城善太郎・太田冬雄（鹿大水産）　8 分

14 水産物の腐敗に関する研究　清水　亘・°日引重幸・伊賀原彌一郎（京大農）　12 分

15 複合防腐剤による魚類の鮮度保持に関する研究

°鉄本総吾・戸沢晴巳・興津知明（東海水研）　12 分

16 安息香酸系防腐剤の作用機構について

第一報　パラオキシ安息香酸エステル類の静菌作用について　其 1

山田金次郎（東海水研）・市川尚行（東水大）　12 分

17 防腐剤の作用機構に関する研究　第 4 報

Thiazolidine-4-Carboxylic acid の脱水素作用について

山田金次郎・有賀佐代子（東海水研）　10 分

18 カキの人工浄化に関する研究　河端俊治（予研）・佐藤忠勇・阿山多喜也（的矢湾養蛎研）　10 分

19 電気殺菌法の研究　Ⅲ，防腐剤の熱効果について

清水　亘・°上野三郎・原田輝雄（京大農）　12 分

20 蒲鉾の鮮度の一新測定法（食品の鮮度測定法に関する研究　第 8 報）

富山哲夫・米　康夫・菅原憲典・原田悠三（九大農）　8 分

21 煉製品の保蔵に関する研究

第四報　P. E. F（ポリエチレンフイルム）による煉製品の保蔵（其の二）

°日笠七郎・中村冴子（南海水研）　12 分

22 水産動物肉に関する研究

17 魚肉摺身の塩類添加による弾性について　志水　寛　清水　亘（京大農）　12 分

18 "足の強さ" の測定に対する一考察　°志水　寛・清水　亘（京大農）　12 分

23 魚肉の坐りについて

第 7 報　2,3 の有機変性剤と無機塩の共存の影響　右田正男・°岡田　稔（東海水研）　12 分

第 8 報　脆い坐り　右田正男・°岡田　稔（東海水研）　10 分

24 魚介肉の膨潤について

第 1 報　酸・アルカリによる膨潤　岡田　稔・°多田節子（東海水研）　10 分

25 サメ肉の研究・サメ肉蛋白溶解度の時間的変化　村田喜一・°大石圭一（北大水産）　10 分

26 膨脹計測から見た魚肉履歴水の問題　°平野　弘・横溝　康（東水大）　12 分

27 真珠形成機構に関する研究

第二報　養殖真珠の真珠層の正常及び異常部蛋白質について

松井且一・高浪　満・広田猛夫（日本真珠研・京大理）　12 分

28 アコヤガイの生化学的研究—Ⅱ
Ca と硫酸エステル及び燐化合物との関係　°堀口吉重・三宅正人（三重大水産）　12 分

第 2 日　第 2 会場（於東海水研）

（要旨　P 27～33）

1 鯖の肝臓重量及脂肪量の同年変化について
野口栄三郎（日本海区水研）・尾藤方通（東海水研）　8 分
2 納豆菌のアミノ転移について（第 2 報）　柿本大壱・°金沢昭夫（鹿児島大水産）　12 分
3 カツオの生化学的研究（第 19 報）食餌の消化過程について
柏田研一・°金沢昭夫（鹿児島大水産）　12 分
4 イカ肝臓蛋白質分解酵素について　吉村克二・渋谷和男（北大水産）　8 分
5 魚類内臓の蛋白酵素にする研究　第四報　胆汁酸類の蛋白酵素に及ぼす影響
°鈴木秋果・森尾忠夫（南海水研）　12 分
5 魚類ペプチターゼに関する研究（第 2 報）　斗ケ沢宣久（岩手大農）　8 分
7 魚類血液の生化学的研究　齊藤　要　24 分
第三報　凝血時間と各種凝血要素について
第四報　魚類の肉色と血液肉質及び造血器官の鉄含量との関係について
8 紅藻類の色素蛋白に関する研究（第 3 報）
°五十嵐久尙・細谷勇治・野村又一（北大農水）　12 分
9 海藻の化学的研究—Ⅱ　各種アサクサノリ成分
°山川健重・織方能美（東大農水産化学）　8 分
1 浅草海苔の呈味成分に関する研究（第二報）環境差によるアミノ酸含有量の異同
土屋靖彦・°鈴木芳夫（東北大農）　10 分
11 海藻の揮発成分に関する化学的研究　片山輝久（広大）　20 分
第三報　あなあをさの揮発性中性物質について（追補）
第五報　揮発成分の薬理作用について，その二，みゝず筋肉
12 海藻の化学的成分の研究
Ⅰ 報　海人草より単離した α—mannoside-l-glyceric acidsodium salt に就て
°川口一弘・山田正三（大阪衛生研）　12 分
Ⅱ 報　ペーパークロマトグラフイ法による海人草の有機酸について
川口一弘　（同　上）　8 分
13 マンニット及びアルギン酸定量に関する二三の吟味
橋本芳郎・宮本健一・°橋本周久（東大農）　12 分
14 人体による海藻（コンブ）の消化吸収試験について　松浦文雄・°橋本周久（東大農）　12 分
15 寒天ゼリーの強度について（其の五）　谷井　潔（東北海区水研）　12 分
16 アルギン溶液の物理化学的研究
第 5 報　熱化学的測定によるアルギンの水和状態に関する研究（予報）
加藤健司（北大水産）　8 分
第 6 報　アルギン稀薄溶液特に限界濃度における膠質学的特異性について
°鈴木　昇・加藤健司（北大水産）　12 分
17 有明海スミノエカキ養殖地の底質の季節的変化　12 分

稲並芳幸・脇田二郎・山口正市（佐賀水試）
山田紀作・篠山茂行（西海区水研）
富山哲夫・石尾真彌・原田悠三（九大農水化）

18 スミノエカキに対する硫化物の毒性について　8 分
富山哲夫・石尾真彌・山本治水（九大農水化）
稲並芳幸・脇田二郎（佐賀水試）

19 澱粉工場廃液の性状とその沿岸生物に及ぼす影響　馬場春夫（東大農）　12 分

20 鮭を人工的に陸封することの基礎研究

第5報　鮭稚魚に於ける呼吸系特に酸化還元酵素作用について
浜野　繁・結城了伍・小林新二郎（北大水産）　12 分

第6報　鮭稚魚の血液について　結城了伍・小林新二郎・浜野　繁（北大水産）　8 分

第7報　鮭稚魚の発育に伴うカタラーゼ及びペルオキシダーゼ能について
小林新二郎・浜野　繁・結城了伍（北大水産）　13 分

日本水産學會會則

総　　則

第一条　本会は日本水産学会と称する。

第二条　本会は水産学の進歩並に水産に関する知識の向上と普及を図るのを目的とする。

第三条　本会は前条の目的を達する為に次の事業を行う。

一　水産に関する学術研究会，講演会，談話会等の開催。

二　会誌（日本水産学会誌）の発行。

三　其の他前条の目的を達する為に必要な事項。

第四条　本会の事業年度は毎年四月一日に始り翌年三月三十一日に終る。

会　　員

第五条　会員には次の四種がある。

一　普通会員　　二　団体会員　　三　賛助会員　　四　名誉会員

第六条　普通会員は水産学を修めた者又は本会の趣旨に賛成する者がなる。

団体会員には本会の事業に関係する団体で本会の趣旨に賛成する者がなる。

賛助会員とは本会の事業を財政的に援助するものがなる。

名誉会員には日本の水産学に功労があり本会の趣旨に賛成する者であつて評議員会で推薦された者がなる

第七条　普通会員と団体会員は会費として次の金額を前納し倘会員はすべて会誌の配布を受ける。

一	普通会員	会費 一年	1,000 円	会誌毎号1部
二	団体会員	会費 一年	3,000 円	〃
三	賛助会員	会費 一年	10,000 円以上	会誌若干号
四	名誉会員	会費	要しない。	

第八条　本会に入会するには会員二名の紹介により本会に申込み理事会の承認により決定される。

第九条　本会の会則に背き又は本会の名誉を損う行為のあつた会員は評議員会の決議によつて之を除名する。

第十条　会費を滞納した会員は評議員会の決議によつて之を除籍することが出来る。除籍された者で滞納会費に相当する金額を納めるときは会則第八条の手続を経て再び入会を許すことがある。

役員及委員

第十一条　本会には次の役員委員及び編集顧問を置く

一　役員　会長1名　評議員 40名　編集長1名　理事 10名（編集7名　会計1名　庶務2名）監査2名

二　委員　学会賞詮衡委員（委員長1名　副委員長1名　委員　若干名）　事務委員　若干名

三　編集顧問　若干名

第十二条　評議員は毎年総会前に各支部別に選挙する。　会長，編集長，理事，監査及び編集顧問は評議員会に於て選出する。支部長，編集長，学会賞詮衡委員長，副委員長は定員外の評議員とする。学会賞詮衡委員は学会賞授賞細則に則つて選出される。事務委員は理事会の承認を経て会長が之を委囑する。役

アンダーラインは昭和 28 年 4 月 6 日改正

員及び委員の任期は一カ年とする。但し再任を妨げない。

第十三条　会長は本会を代表し会務を総括する。評議員は会の重要な事項を審議決定する。編集長は会誌の編集と発行を行う。理事は会務を処理する。監事は会務を監査する。学会賞詮衡委員は農学賞授賞候補及び水産学会賞授賞者を決定する。事務委員は会長の旨を受けて学会事務を分担する。編集顧問は報文原稿を校閲し，会誌に掲載の可否を検討する。

会　　議

第十四条　会議には総会，評議員会，理事会の三種がある。

第十五条　総会を通常総会及び臨時総会とする。通常総会は毎年一回四月又は五月会長が招集し出席会員により成立する。但し委任状を認める。臨時総会は評議員会で必要と認めた時之を開く。

第十六条　総会に於ては会務，会計の報告，其の他特に必要な事項を議定する。

第十七条　評議員は会長及び評議員を以て組織する。会長が招集し又は評議員五名以上から議案を添記請求があつた時に開く。

第十八条　評議員会に於ては会則の改正，会計の承認，其の他重要な事項を審議決定する。

第十九条　理事会長及び理事を以て組織し，会長が招集する。

第二十条　理事会は会務を処理し，評議員会の承認を受ける。

支　　部

第二十一条　本会には支部を置く。

第二十二条　支部には支部長一名，支部幹事若干名を置く。

第二十三条　支部長及び支部幹事は夫々支部で選出され会長が之を委囑する。

附　　則

第二十四条　会員が会則を改正しようとするには会員二十名以上の賛成を得て評議員会にその案を提出する

第二十五条　会則の施行に必要な事項は別に細則で定める。細則の制定及び変更は理事会の決議によつてこれを行う。

第二十六条　委員の職務を補助するため予算の範囲内で有給職員を置くことが出来る。

第二十七条　本会の事務所は当分の間「東京都中央区月島　東海区水産研究所」内に置く。

第二十八条　本会則は昭和二十七年四月一日から実施する。

昭和二十八年度　役員及委員

会長　田内森三郎

監査　右田正男　高山重嶺

評議員

北海道)	時田郇	五十嵐久尚	佐野誠三	大島幸吉	佐藤信一
	渡辺宗重	元田茂			
東北)	今井丈夫	木村喜之助	土屋靖彦		
関東)	大島泰雄	中井甚二郎	久保伊津男	松江吉行	宮本秀明
	新野弘	猪野峻	天野慶之	右田正男	東秀雄
	岡田郁之助	森高次郎	関根隆	橋本芳郎	
中部)	内橋潔	川本信之	椎野秀雄	三宅正人	

近　畿）　松原喜代松　木俣正夫　松平康男
中国・四国）　富士川澪　花岡資　中村広司　吉田裕
九　州）　富安行雄　相川広秋　内田恵太郎　富山哲夫　山本清内
編集長　東秀雄
理事　編集　天野慶之　須藤俊造　阿部宗明　宮本秀明　猪野峻
橋本芳郎　新崎盛敏
庶務　鉄本総吾　川田三郎
会計　橋本鶴夫

水産学会賞詮衡委員

中国・四国支部　富士川澪　花岡資　中村広司
近畿　支部　松原喜代松　木俣正夫　松平康男
関東　支部　水大　関根隆　稲葉伝三郎
東大　松浦文雄　檜山義夫
水研　東秀雄　中井甚二郎
東北　支部　今井文夫　木村喜之助　土屋靖彦
北海道支部　大島幸吉　斎藤三郎　元田茂
中部　支部　三宅正人　川本信之　内橋潔
九州　支部　内田恵太郎　富安行雄　里内晋
編集　神田献二
須山三千三　庶務　井関重夫　会計　深井麟之助

委員　支部長

齊藤三郎（北海道），松平近義（東北），右田正男（関東），岡田彌一郎（中部），清水　亘（近畿），西田敬三（中国四国），富安行雄（九州）

学会賞授賞細則

一　賞の性格

功績賞とする。

二　授賞数

年二篇として一篇は水産一般，一篇は水産化学関係とする。但し該当者（論者）のない場合は授賞しない。

三　授賞者の資格

日本水産学会々員

四　授賞論文の選定基準

既印刷の学術上応用上功績顕著なる論著

五　詮衡方法

1　詮衡委員の選出

各支部毎に三名を選出し毎年三月末日迄に本部に通知する。但し関東支部は六名とする。選挙により詮衡委員長及び副委員長を決める。詮衡委員及詮衡委員長の任期は一年とする。

2　詮衡委員長は詮衡委員会を主宰し庶務理事及庶務委員の補佐により詮衡を促進する。

3　候補論文の選定並に授賞論文の決定方法

評議員は十二月十五日迄に別紙推薦の理由書を附して委員長に候補論文を一篇指定通告する。委員長

はこれを部類別に候補論文表として一括印刷し，詮衡委員に配布し，詮衡委員は候補論文表に基き部類別に順位を付して委員長に二月末日迄に提出し，委員長は授賞論文の順位を決定する。委員長は委員会を開いて最後的決定を年会の前日迄に為し，賞状の原案は詮衡委員長之を作成して会長に提出する。

六　授　賞

賞状及び賞金を以てする。賞金は一篇一万円とする。総会の際授賞する。

附　　則

農学会賞授賞者の推薦はこの細則に準じて詮衡委員長が行う。但しその所要手続は若干早めることがある。

日本水産学会投稿規定　　1953 年 4 月 6 日制定

1. 報文の投稿者は本会会員に限る。但し会員外の共同研究者を含むことは差支えない。
2. 報文は投稿者の原著で他の刊行物に未発行のものに限る。
3. 報文は編集顧問を経て本会に送付し，本会に到着した日をもつて受理の日と定める。報文は受理順に掲載する。たゞし印刷費を著者が負担する報文は受理次第会誌を増頁して掲載する。顧問の署名又は捺印のないものは受理しない。
4. 編集会議（編集理事及び編集委員）は原稿中の字句に加除修正を行い，或いは投稿上の所定の要件を満さない場合には訂正のため返送することがある。
5. 原稿1篇の長さは原則として刷上り 4 頁（表題 200 語の英文抄録を除き，図表の占める紙面を含め約7000 字相当）とする。4 頁を超過又は印刷費が特に高価となる場合には超過分の印刷費を著者が負担する。
6. 会員が会費又は著者として負担すべき印刷費の支払いを怠るときは，支払のあるまでその会員の報文の受理又は掲載を見合せることがある。
7. 邦文原則として 200 語以内の英文抄録（題名と著者名とを附記）を添える。
8. 図表には英文の説明をつける。邦文を併用してもよい。
9. 投稿の細目については別に定める注意書きに従う。

投稿に関する注意

1. 原稿を投稿するときには本会所定の投稿カード（請求により配付する）に必要事項を記入し，これを原稿に添え，編集顧問を経て本会に提出する。
2. 校正は原則として編集部で行う。著者が校正を行うときにも文章又は図，表の変更や追加を禁ずる。
3. 図，表，数式及び化学構造式，欧文等の印刷が特に高価となるときには，組上り 4 頁を超えぬときも相当する実費を申し受ける。
4. 英文抄録，図及び表の表題，説明等の英訳を希望される向は，その邦文原案を添えて投稿されたい。
5. 頁数の超過及び全額負担の際の印刷費た組上り 1 頁につき 1800 円を基準とする。
6. 別刷りの料金（X円）は次の式によつて算出される通りとする。$X=(1+P)(N-50)$ 円
   P：頁数，N：別刷数（50 部を単位とする）。従つて 50 部までは頁数に関らず無料である。
7. 投稿後掲載までの間に著者の連絡先が変つたときには必ず通知されたい。
8. 超過料金の著者に対する請求はなるべく早めに行う。

原稿の書き方

原稿は会誌体裁の統一，誤りの防止，編集印刷の便宜上次の諸規定を守られたい。既出報文との調和其の

他のために例外を望まれる著者はその都度明記されたい。

1. **邦文原稿**は本会所定の原稿用紙にペンで横書きにし，記述は簡単明瞭にし，新かなづかいを用いて難しい漢字をさける。

2. **欧文**は厚手の上質紙に2段送りのタイプで打つ。欧文本文以外の欧文の個所はペン書きにしてよいが必ず活字体を用いる。

3. **字体の指定法は**右の通りとする。

.ruth. イタリ	mind, ゴ.又はゴチ	World, ≡ ㊅	NEWTON. S.C.又はスモールキャップ	山本	P∧
Italic	Gothic	Capital	Small capital	うわつき（かたつき）	したつき

4. **表題，著者名，所属**　次の例にならう。（字体の使い分けに注意）
連続報文の番号は Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ……を用いる。
例．海藻の揮発成分に対する研究－Ⅰ．Chemical Studies on Volatile Constituents of Sea-Weed－Ⅰ.
アナアオサ *Ulva pertusa* K. の揮発成分について　The Fractionatilon of the Volatile Constituents of *Ulva pertusa* K.
浦島太郎・海野幸彦　Taro URASHIMA and Sachihiko UMINO
（○○大学農学部水産学教室）

5. **図と表**　図は Fig. 1, Fig. 2，表は Table 1, Table 2 の如くし，理由のない限り表題は必ずつける。別葉とする際はもちろん本文に貼付する際にも，その一隅又は裏面に著者名と表題とを赤字で略記し，挿入位置を本文中に明記する。図中の文字は製版のときに過小とならぬように注意する。英仏文の説明では文頭の語，又は欄内に独立した句又は語の頭文字とする。

6. **動植物名**　邦文はカタカナ，ラテン名は Italic に，これにつく人名は 9. に準じて書く。
例．ヨシキザメ *Prionace glauca* LINNE,　オゴノリ *Gracilaria confervoides*

7. **化学名其の他の術語**　邦文はなるべく文部省制定学術用語（別に配布）に従う。英文等の語は Roman（頭文字は小文字）とし，日本化学会の規定に準ずる。同一報文中で同一物についての和欧混用を避ける。

8. **単位及び物理化学等の記号**　日本化学会規定に準ずるが，欧文中では °C., cc., l., ml,, kg., g. 等の如く（.）をつけることが多い点に注意する。記号の例；長さ：*l*，高さ：*h*，アンペア：A 等.

9. **本文中の引用人名**　まぎれないときは姓のみ記し，名と敬称とを省いてよい。欧名でも姓のみをあげ，頭文字は大文字で，後は Small capital で書く。

10. **引用文献**　本文中では関連個所に「うわつき」で一貫番号をつけ，一括して本文の末尾に集める。著者名は邦名のときは姓と名とを記し，欧名では名の頭文字の次に姓を 9. に準じて書く。雑誌名の略し方はなるべく慣用法に従う。いずれの場合も西歴年号は必ず入れる。

例．**雑誌** 1) 小幡彌太郎，山西貞：日水会誌，15，199～202 (1949).
3) 山本孝治："アワビ空殻の生物測定学的研究"，日水会誌 15，209～215 (1949)
4) W. R. EUTT, P. MORRIS and D. C. WILLIAMS : *Biochem. J.*, 49, 434～436 (1951).
書籍 2) 増山元三郎："実験計画法大要" 1 版，学術図書，東京，(1948), pp. 27～29.
5) D. E. GREEN : "Current Biochemical Research", ist ed., Interscience Publishers Inc., New York (1949), pp. 305～329.

11. **脚註**　*，Δ 等の如く数字でない記号を用いる。原稿中の関係頁の下段に書き，末尾に集めない。

その他 ① 1. の化学名の記載法，8. の単位其の他の記号については追つて周知の道を講じます。
② 7. の文部省制定学術用語は制定され次第同様の手配をします。
③ 10. の雑誌名の省略法は本会誌として独自な立場から制定を必要としますので，適当な機関に於いて充分に検討された上制定されねばなりません。それまではなるべく従前の慣用法に合せて下さい。

編集顧問氏名

北海道支部

福原忠信	五十嵐久尙	井上直一	木下虎一郎	小林喜一郎
元田茂	小幡彌太郎	齊藤三郎	齊藤市郎	佐藤信一
添田潤助	竹内能忠	田村正	谷川英一	時田郇
吉村克二				

東北支部

畑中正吉	今井丈夫	木村喜之助	小久保清治	松平近義
永野為武	里館健吉	佐藤光雄	猿田達雄	谷井潔
谷田専治	土屋靖彦	山村彌六郎		

関東支部

雨宮育作	新崎盛敏	海老名謙一	藤井久	源生一太郎
東秀雄	平坂恭介	檜山義夫	堀重蔵	稲葉伝三郎
石川昌	川口武男	川尻稔	川名武	久保伊津男
粟田晉	国枝溥	松江吉行	松生義勝	右田正男
宮本秀明	森高次郎	中井甚二郎	中村守純	中野宗治
新野弘	野村貫一	岡田郁之助	大島泰雄	猿谷九萬
四竈安正	島津忠秀	妹尾秀実	末広恭雄	高山重嶺
滝庸	田内森三郎	宇田道隆	殖田三郎	渡辺信雄
和田清治	山本祥吉	吉原友吉	黒沼勝造	

近畿支部

川上太左英	木俣正夫	松原喜代松	松平康雄	柳川鉄之助
松井佳一	益子帰来也	宮地伝三郎	清水亘	

中部支部

岡田彌一郎	川本信之	三宅正人	中村中六

中国四国支部

江良至徳	富士川澪	花岡資	日笠七郎	蒲原稔治
松井魁	中村広司	新田忠雄	矢部博	吉田裕

九州支部

相川広秋	柏田研一	金森政治	村上子郎	村上三郎
立石新吉	辻田時美	土屋穰	寺尾新	富安行雄
富山哲夫	内田恵太郎	八坂茂	横屋献	山田紀作

昭和27年度決算報告

(収入)	円	(支出)	円
前年度繰越金	23,535.04	印刷費	962,380.00
会費	792,069.45	会誌送料	175,213.00
(中27年度分納入率90%	645,949.45)	委員手当	26,000.00
別刷，増頁代	157,808.00	封筒其の他事務雑費	41,905.00
旧号配布其の他雑収入	172,000.80	支部費	13,655.00
銀行利子	2,139.62	大会費	45,064.50

文部省出版助成金	240,000,00	集会費	11,690.00
		農学会分担金	8,300.00
		論文賞金	20,000.00
		雑支出	5,690.00
計	1,387,602.91	計	1,309,897.50

差引残高	77,705.41	銀行預金	59,590.00
		振替貯金	12,212.22
		現金	5,903.19

昭和28年度予算

（収入）	円	（支出）	円
前年度繰越金	77,705.41	印刷費	949,000.00
会費	1,000,000.00	送料通信費	150,000.00
旧号配布其の他雑収入	30,000.00	封筒其の他事務雑費	40,000.00
文部省助成金	240,000.00	支部費	50,000.00
		大会費	20,000.00
		集会費	10,000.00
		専従者給与及び謝礼	102,000.00
		農学会分担金	6,000.00
		学会賞金	20,000.00
		予備金	705.41
計	1,347,705.41	計	1,347,705.41

昭和 28 年度年会　評議員会記録　4 月 6 日

［昭和 27 年度　事業報告］

1.	大会	年会	4 月	於東京
		臨時六会	9 月	於 函館（秋季大会）（記念号発行）
		支部大会・例会		於各支部
		評議員会	4 月	於年会
			9 月	於 秋季大会
2.	会誌	Vol. 17, No. 8,～Vol. 18, No. 11,		
3.	その他			

◇日本水産学会賞　前年度の評議員会の決定に基づき新らしく日本水産学会賞を設ける為理事会にて授賞細則を決定（学会誌 Vol. 18, No. 8），又 27 年 9 月の評議員会の決定に基づき各支部より選出された詮衡委員 21 名（委員長，森高次郎氏）を決め，各評議員より推薦された候補論文に対して詮衡委員より推薦順番の投票を求め，4 月の年会の前月に最後的決定を行つた結果，水産一般の部分は宮本秀明氏，水産化学の部は天野慶之氏に決定しました。

◇農学賞　推薦候補を 2 月 16 日迄に最後的決定する必要が生じた為，日本水産学会賞授賞細則に準じての手続きを早く行い，農学賞推薦候補として田内森三郎氏が決定されましたが，同氏から辞退の意が表明

されましたので，本年度推薦候補は提出しないことになりました。

◇田内会長還暦記念号　記念号発行実行委員（委員長，右田正男氏）（Vol. 18, No. 8）・論文募集（Vol. 18, No. 6）を決め，又4月年会の前日実行委員会が開かれ具体的推進法が討議された。尚原稿の申込は3月一杯で締切り，発行予定は 28 年 8 月の頃であります。

4. 中部支部の設立　近幾北陸支部から中部が分離，28 年度より発足します。

5. 東秀雄氏監査辞任の申出があり 28 年4月 10 日臨時評議員会（書面）の結果会長一任とするもの回答35 通中 34 通ありましたので会長は後任を高山重嶺氏に指名しました。

議　　事

1. 会長，監査の選出
2. 昭和 27 年度決算
3. 昭和 28 年度事業

大会	年会	4月　於東京
	臨時大会	10月
	支部大会及例会	
会誌	Vol. 18, No. 12～Vol. 19, No. 12.	
	田内会長還暦記念号（前年度より持越し）	

水産学会賞授賞及び農学賞候補の決定

4. 昭和 28 年度会費変更の件

（資　料）	前年度よりの滞溜	受　理	刊　行	次年度への持越し
27 年度実績	90 篇	57 篇	68 篇	79 篇
28 年度見込				
会費 700 円の場合	77	80	96	63
〃 1,000 〃	〃	〃	143	16
〃 1,200 〃	〃	〃	158	1

之につき与論調査の結果は次の様です（3月23日）

700 円	1,000 円	1,200 円	計
28 票	69 票	20 票	117 票

これにもとづき協議の結果 28 年度会費は 1.000 円になりました

5. 会則の改正　　別紙会則正文参照

〔与論調査の結果（　）内は票数〕

1. 会費　学会誌を水産一般と水産化学の二部に分け会費を二本建にせよ（2），寄附金等による滞溜原稿の処理を考よ（3），著者負担制を全面的とし単価を引き下げよ（1），会員を増やせ（1），会費未納者をなくせ，この為に未納者の氏名を公示せよ（1）

2. 編集　編集顧問制度に疑問がある。論文の審査制度を再検討して欲しい（1），掲載報文が冗長である刷上り頁数を3頁にしたらどうか（2），報文の末尾の余白が多いが外国文献を載せるとか，他の報文を引続きのせるかして余白を節約したら如何（3），同一人の年間登載回数を制限せよ（1）

3. その他　大会の予告等の連絡が遅い（1），会誌の発送は支部毎に行い会費の徴集も支部で行え（1），広告欄が多いようだ（1），大会を5月上旬にして欲しい（1）

予　告

日本水産学会秋季大会

日　　時	昭和 28 年 11 月 4, 5, 6 日
研究発表	4.　5 日
見学旅行	6 日
場　　所	三重県津市大谷町　三重県立大学　水産学部
主　　催	日本水産学会並に同中部支部　幹事　川尻　稔

詳細は追つて発表します

○関東支部 3 月例会　2 月 25 日　於　東京大学農学部水産学教室

（1）マリモの繁殖法についての一観察　新崎盛敏　（東大農学部）

（2）蒲鉾生成要素オイミオシンの溶解及び粘度から見た粒子形成力の二様性　平野　弘　（東京水大）

（3）その後の明神礁　新野　弘　（〃）

○受理

受理番号	期日	著者	表題
254	1953～2～27	須山三千三，徳広真	軟骨魚類筋内の尿素含有量とアンモニヤの生成―II．［関根］
255	〃～3～9	丸一禎蔵，島津禎彦	フグ味醂乾に現れる白斑様物質について―I．［清水］
256	〃～〃～16	富安行雄，豊水正道	魚体成分の抗菌作用に関する研究―V．［富安］
257	〃～〃～24	落合　明	ニギスの生態学的研究―IV，生殖器について［松原］
258	〃～〃～28	堀口吉重，三宅正人	アコヤガイの生化学的研究―I．［三宅］
261	〃～〃～31	福田博業	漁網防腐の研究―I．蛋白質被膜による防腐について［岡田］
262	〃～〃～〃	〃	〃　―II．ビニール被膜による防腐について［〃］
			（以上 19 巻 12 号，29 年 4 月頃掲載予定）
343	〃～〃～12	山田金次郎，有賀佐代子	防腐剤の作用機構に関する研究―III．［右田］
344	〃～〃～26	町田喜弘，桜井寿恵	河床附着物の化学分析［黒沼］
501	〃～4～24	橋本鶴夫	商用周波交流による電気スクリーンの性能について［源生］
速報1	〃～4～17	橋本芳郎，佐藤篤司	各種水産物中の動物性蛋白因子（APF）及びビタミンBについて―III．海藻（その2）及びその他―IV．魚介類の鮮度低下に伴うビタミンB_{12}の変化［森］

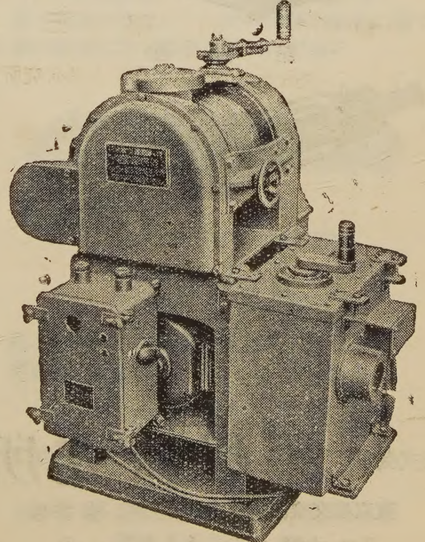
（以上　印刷費負担，速報扱）

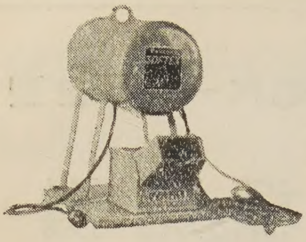
昭和二十八年五月二十日　印刷
昭和二十八年五月二十五日　発行
第十九巻　第一号
本号定価 150円
(送料別)

編集兼発行者　川田三郎
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

発行所　日本水産学会
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
振替口座　東京 59529 番

印刷者　加藤松次
印刷所　株式会社 東海書房
発売所　株式会社 東海書房
東京都中野区江古田3の1223
電話中野(38) 4101





SOF TEX 超軟X線装置

（文部省購入斡旋品）

◇ SOF TEXは 超軟X線を発生するのでその得たる写真に依り魚類の骨骼の研究や脊椎骨の計算には最も適している

◇ SOF TEXは 完全な防電撃装置故絶対に危険なく使用出来る

◇ SOF TEXは 小型で携帯に便利の上価格も低廉であり電灯線のある所なら何処でも使用出来る

【カタログ進呈】　定価A型 ¥40.000 切替ナシ

B型 ¥48.000 三段切替

製造元 株式会社 小泉X線工社

本社 東京都世田谷区北沢四丁目三二七番地
電話世田谷（42）〇五九六番

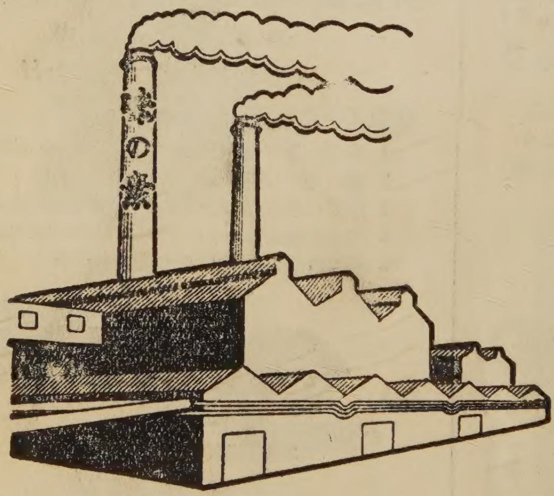
工場 東京都渋谷区新橋町一七番地
電話三田（45）七三三六番

コーデンの方探

7つの特許が生んだ
世界的製品
自動テレビ式

自動的に判る
瞬間的に判る
夜も測れる
遠くも測れる
素人も測れる

株式会社 光電製作所
東京都品川区上大崎長者丸 284
電話（大崎）49-3265・7433・7981



營業品目

味の素・小麦澱粉・味液
天ぷら油・脱脂大豆・
グルー・レシチン・酒粉
苛性ソーダ・液体塩素
テックス・DDT液剤
及粉剤・カラメル・
耐酸塗装・エスサン肥料

味の素株式会社

本社…東京都中央区宝町二
工場…川崎・横濱・佐賀